
64'er
DFÜ, MUSIK
MESSEN–STEUERN–REGELN
SONDERHEFT 31
ÖS 100,-/Sfr. 14,-
Lit. 14000/hfl. 18,-/dkr. 72,-
DM 14,-
Markt&Technik
64'er
Für Sie ausgewählt
■ Die besten Anwendungs-Listings
BITTE PASSWORT EINGEBEN
PLEASE LOGIN
AKUSTIKKOPPLER, MODEM
DFÜ, BTX, DATEX P, MAILBOXEN
HALBDUPLEX, VOLLDUPLEX, HOST
8N1, 7E2, 7N2
Alles über DFÜ
■ Btx von A bis Z
■ Mailbox zum Abtippen
Messen
Steuern
Regeln
■ Komplettes Elektronik-Labor am C 64
■ Ausführliche Grundlagen
■ Tolle Bauanleitungen
Der C 64 als Sound-Gigant
■ MIDI: Grundlagen und Programmierung
■ Raumklang aus dem C 64
Alle Programme
auch auf Diskette erhältlich



Der Allround-Computer

Welche Ursachen hat eigentlich der riesige Erfolg des C64? Sicher ist einer der Gründe die Flut an Software, die es für diesen Computer gibt. Aber der meistverkaufte Heimcomputer der Welt bietet weit mehr.

Für einen großen Teil der Käufer des C64 ist dieser Computer der Einstieg in die elektronische Datenverarbeitung. Grundlagen sind leicht erlernt, die bestehende Angst vor der EDV schwindet mit zunehmendem Wissen. Ist der Anwender erst einmal bis zu diesem Erfahrungsstand gekommen, erschließen sich weitere, noch interessantere Einsatzgebiete. Der User-Port und der Expansion-Port, die »Pforten des C64 zur Außenwelt«, sind einfach zu programmieren — wenn man die nötigen Grundlagen erst einmal kennengelernt hat.

Genau damit befaßt sich einer der drei Schwerpunkte in diesem Sonderheft. Unter dem Stichwort »Messen, Steuern, Regeln« haben wir alle Grundlagen und interessante Anwendungen für Sie zusammengestellt. Das Spektrum reicht von einfachen Beispielen der Schnittstellen-Programmierung über Bauanleitungen bis hin zu Tips zum professionellen Einsatz in der Elektronik.

Selbst der TÜV Bayern setzt den C64 übrigens zur Steuerung und Auswertung von Prüfverfahren ein.

Mit geringem Bastelaufwand sind auch interessante Zusätze für Musik-Freaks zu realisieren. Beispiele dafür finden Sie ebenfalls in diesem Heft. Den Musikliebhabern stellen wir zudem MIDI ausführlich vor. Mit Hilfe dieser Technik verbinden Sie Musikinstrumente und steuern das Zusammenspiel mit dem Computer.

In einer Welt, in der Computer immer häufiger zum Arbeitsalltag gehören, ändern sich auch die Kommunikationswege. Wir befinden uns bekanntlich auf der Schwelle in die Informationsgesellschaft. Neben schriftlichen Mitteilungen gewinnen neue Informationskanäle an Bedeutung. In aller Munde ist das Schlagwort »Datenfernübertragung«, kurz DFÜ genannt. Diese Art des computerunterstützten Austausches von Informationen hat viele Gesichter. Der Bildschirmtext-Dienst (Btx) der Post ist nur eines davon. Wichtige Begriffe, Anwendungen und die neben dem C64 benötigten Geräte für den Schritt in die Zukunft stellen wir ausführlich vor.

Holen Sie mehr als bisher aus dem C64 heraus, lernen Sie diesen vielseitigen Computer unter neuen Gesichtspunkten kennen.

Ihr
Ralf Sablowski
(Redakteur)

Ralf Sablowski

INHALT

DFÜ-Grundlagen

Btx – kein Satz mit »X«?
Ein neues Medium der Nachrichtenübertragung macht Schlagzeilen: Btx. In leicht verständlicher Form schildern wir die Vor- und Nachteile dieses Postdienstes. **6**

Spielen per Btx...
Wußten Sie, daß es zahlreiche Btx-Spiele gibt? Abenteuer, Denksportaufgaben und Lernspiele sind nur einige Beispiele. **10**

DFÜ: der Computer am Telefon
Mit Computer und Telefon auf »Datenreise« zu gehen, ist ein faszinierendes Hobby. Wir informieren Sie umfassend über die verschiedenen Wege, die zur DFÜ führen. **12**

Kleines ABC der Datenfernübertragung
Ein Lexikon für DFÜ-Freunde, auf das Sie immer zugreifen können. **21**

Daten auf Draht: die RS232-Schnittstelle
Kennen Sie die RS232-Schnittstelle? Wir stellen Ihnen diese Schnittstelle ausführlich vor. **25**

Die Programmierung der RS232C
In diesem Artikel stellen wir Lösungen für Basic- und Assemblerprogrammierer vor. ■ **30**

Datex-P – fern, schnell, gut
Datex-P ist ein Postdienst mit vielen Vorteilen für die Datenfernübertragung. Für wen ist dieser Dienst geeignet, wie hoch sind die Kosten? **35**

DFÜ-Listings

Das professionelle Terminalprogramm für den C64
Mit »Proterm V6.0« können Sie auf einfache und komfortable Weise DFÜ betreiben. ■ **36**

Profi-Mailbox aus der Schweiz
Werden Sie Sysop einer eigenen Mailbox. Dieses Programm wird bereits in der Schweiz erfolgreich eingesetzt. ■ **46**

Mailbox-Basic – der einfache Weg zur eigenen Mailbox
Mit dieser Mailbox-Sprache brauchen Sie sich um die Programmierung der RS232-Schnittstelle keine Gedanken mehr zu machen. ■ **60**

DFÜ-Bauanleitung

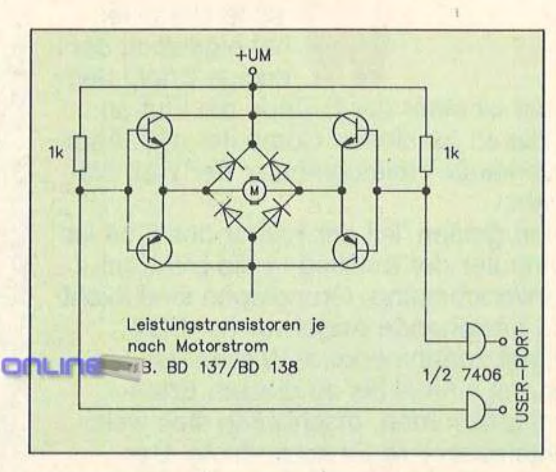
Der C64 geht in den Äther!
Entdecken Sie die Faszination der Kurzwelle und entschlüsseln Sie Morse- und Fernschreibsendungen mit dem C64. ■ **64**

DFÜ-Hardware

Der Koppler für höchste Ansprüche
Der Akustikkoppler »CTK Speedy 1200« ist ein Datenexpreß. Wir stellen Ihnen das Gerät vor. **79**

Die richtige Schleuse für Ihre Daten
Modem oder Koppler, das ist hier die Frage. Welches dieser Geräte ist für Sie das richtige? **80**





Schöpfen Sie die hervorragenden Möglichkeiten des C64 mit Hardware-Erweiterungen voll aus. Tolle Tricks und Bauanleitungen ab **Seite 128**



Mit Bonito verbinden Sie zwei faszinierende Hobbies: Funken und Computer. **Seite 64**

Musik-Grundlagen

Der Weg zum richtigen Ton
Lernen Sie die Grundlagen kennen, mit deren Hilfe Sie tolle Sound-Effekte programmieren. ■ **82**

MIDI: der Computer als Dirigent
MIDI ist aus der modernen Musik nicht mehr wegzudenken. Was steckt hinter diesem Begriff, welche Möglichkeiten bietet diese Technik? **90**



Ausführliche Grundlagen, Tips und Programme zum Thema DFÜ finden Sie ab **Seite 6**



Ein komplettes Elektronik-Labor am C64 zum Nachbau. **Seite 141**



Foto: BRAVO

Rund um die Welt der Noten dreht sich unser Schwerpunkt, MIDI-Freunde kommen voll auf ihre Kosten. **Seite 100**

MIDI-Programmierung ohne Rätsel
Besitzen Sie einen Synthesizer und einen C64? Mit wenigen Programmier-Kenntnissen stellen Sie die Verbindung her. **95**

Die Schnittstelle zur modernen Musik
Das MIDI-Interface ist die Schnittstelle zwischen Computer und Synthesizer. Wir erleichtern Ihnen die Wahl des richtigen Interface. **97**

Musik-Hardware

Der Klangdigitalisierer für den C64: CD ade?
Daisy – ein Sound-Digitalisierer mit Pfiff. Die kombinierte Hard- und Software nahmen wir gründlich unter das Mikrophon beziehungsweise unter die Lupe. **100**

Musik-Listing

Komponieren wie ein Profi
Mit diesem Programm sind Sie in der Lage, fantastische Musik-Stücke zu entwickeln. ■ **103**

Musik-Bauanleitung

Computer-Sound in Stereo
Der C64 erhält Raumklang mit der Bauanleitung für den Stereo-SID. ■ **114**

Sprache und Musik digitalisieren
Mit geringem finanziellen Aufwand basteln Sie sich einen Klang-Digitalisierer. Die Steuer-software gibt's gratis dazu. ■ **119**

Messen — Steuern — Regeln: Grundlagen

Messen – Steuern – Regeln mit dem Computer
An einem anschaulichen und praxisnahen Beispiel führen wir Sie in die Grundbegriffe des Themenbereichs »Messen, Steuern, Regeln« ein. **128**

Das Tor zur Welt
Nützliche Schaltungen für den User-Port. Von der LED-Steuerung, Schrittmotorsteuerung bis hin zum Empfang von Mikrophonsignalen. **132**

User-Port programmieren
Aufbau und Programmierung des User-Port sind leichter als viele Anwender denken. **141**

Messen — Steuern — Regeln: Bauanleitungen

Computer-Labor
Ein universelles Steckkartensystem, mit dem Sie zum Beispiel Temperaturen messen, Sprache ausgeben oder sogar ein Zwei-Kanal-Speicheroszilloskop realisieren. **142**

Der C64 als Meßboy
Dieses Programm verwandelt Ihren C64 in ein komfortables Meßgerät. Mit einem kleinen Hardware-Zusatz, der weniger als zehn Mark kostet, können Sie jetzt Widerstände und Kondensatoren genau messen. **159**

Sonstiges

Editorial **3**

Impressum **162**

Alle Programme aus Artikeln mit einem ■ -Symbol finden Sie auch auf der Programmservice-Diskette zu diesem Sonderheft

Btx – kein Satz mit »X

Btx wird von der Post seit 1983 angeboten. Erreicht werden kann Btx von jedem Telefon der Welt aus. Der Anschluß an Btx kostet acht Mark Grundgebühr im Monat, in diesen acht Mark ist auch ein Modem enthalten, das »DBT03«. Dieses Modem wird von der Post an ein vorhandenes oder neu zu installierendes Telefon angeschlossen. Will man mobil, also von einem bestimmten Telefonanschluß unabhängig sein, vergibt die Post auch Teilnehmerkennungen, mit denen man Btx über einen Akustikkoppler erreicht. Um es gleich zu sagen: Diese Variante kostet ebenfalls acht Mark pro Monat. Das Modem ist anscheinend bei Btx einfach eine Draufgabe. Von den Grundgebühren her ist Btx also sehr günstig. Zum Vergleich: ein normales Postmodem (1200-S) kostet im Monat etwa 50 Mark.

An sich ist Btx ein fantastisches Medium. Es ist sehr leicht zu bedienen. Gerade die Bedienungsfreundlichkeit ist sehr wichtig, schließlich sind die wenigsten Teilnehmer Computerfreaks, die DFÜ im gleichen Atemzug wie »Essen« und »Schlafen« nennen. Für die Teilnahme am Btx-System ist nicht mal ein Computer erforderlich – selbst, wenn die Arbeit damit wesentlich komfortabler wird. Im einfachsten Fall reicht ein Farbfernseher mit einem Btx-Decoder und einer Btx-Tastatur. Beides zusammen kostet etwa 1000 bis 1200 Mark. Für den gleichen Betrag bekommt man jedoch auch einen Heimcomputer wie den C 64 mit einem Btx-Decoder und Farbmonitor. Allerdings ist sehr vielen Menschen ein Fernseher gebräuchlicher als ein Computer, so daß die Akzeptanz für dieses Gerät höher ist.

DFÜ mit 4096 Farben

Nach dem Anwählen des Btx-Systems überrascht die Farbenfreude des Systems. Denn gegenüber normalen Mailboxen und ähnlichen Einrichtungen verfügt Btx über eine ganz spezielle Bildschirmsteuerung. Mit dieser können sogar Pixelgrafiken und bis zu 4096 Farben übertragen werden.

Das Anwählen des Btx-Systems ist sehr einfach, wie überhaupt die gesamte Bedienung. Es ist nur der Btx-»Empfänger« – in der Fachsprache Endgerät genannt – einzuschalten und die »Anwahl«-Taste zu drücken. Schon geht's los. Es erscheint auf blauem Hintergrund die erste Btx-Seite, die nach dem persönlichen Kennwort fragt. Der Ausdruck »Btx-Seite« kommt von der Art und Weise, wie Btx Bildschirm-Inhalte überträgt. Im Gegensatz zur gebräuchlichen Mailbox-DFÜ werden bei Btx nicht alle Zeichen nacheinander übertragen, sondern immer ganze Bildschirmseiten. Die Übertragung erfolgt mit Blockprüfung, damit eventuelle Übertragungsfehler ausgeschlossen werden können. Aus den übertragenen Daten konstruiert schließlich der Btx-Decoder – ein kleiner Chip – das Video-Bild.

Nach der Eingabe des richtigen Kennworts, gelangt man schnell auf eine der wichtigsten Btx-Seiten: das Inhaltsverzeichnis oder Register (Bild 1). Hier kann sowohl nach einem Thema als auch nach einem bestimmten Anbieter gesucht werden. Durch Eingabe der entsprechenden Seitennummer oder des Firmennamens wird die gewünschte Seite aufgerufen und angezeigt.

Arbeitet man erstmal mit Btx, lernt man schnell drei Anwendungbereiche kennen und schätzen: Kommunikation, Information und Dienstleistungen.

Telex für jedermann

Beginnen wir mit dem ersten Btx-Nutzen, der Kommunikation. Diese Funktion entspricht in groben Zügen der Mail-Funktion von üblichen Mailboxen. Zu jeder Tages- und Nachtzeit kann einem anderen Btx-Teilnehmer eine Nachricht übermittelt werden (Bild 2). Sobald der Adressat sich ins System »einloggt« wird ihm angezeigt, daß ein neuer elektronischer Brief für ihn da ist. Der Vorteil liegt auf der Hand: Der Kommunikationspartner muß nicht anwesend sein, um ihm schnell etwas mitzuteilen. Im Prinzip kann die Brief-Funktion von Btx mit normalem Briefeschreiben verglichen werden, nur daß die Post in diesem Fall mit »Lichtgeschwindigkeit« arbeitet.

Der Nachteil ist, daß man beim Schreiben eines Btx-Briefes seitenorientiert denken muß. 14 Zeilen mit je 40 Zeichen passen auf eine Seite eines Btx-Briefes (Bild 1). Schreibt man auf der zweiten Seite weiter, können auf der ersten keine Korrekturen mehr durchgeführt werden.

Seit etwa einem Jahr kann über Btx auch auf das Telex-Netz zugegriffen werden. Von Zuhause aus können so Telexe in alle Welt verschickt und auch empfangen werden. Das Verfassen eines Telex funktioniert wie das Entwerfen eines Brieftextes auf Btx-Seiten – mit allen Vor- und Nachteilen. Viele Selbständige und Freiberufler, die nur gelegentlich am Telexverkehr teilnehmen, sind am Btx-Telex stark





Bildschirmtext (Btx) ist das am heftigsten diskutierte Kommunikationsmedium in der Bundesrepublik. Von »Super« über »Naja« bis »Unfug« gehen die Einstellungen gegenüber Btx. Es wird geliebt und verflucht. Lernen Sie ein paar praktische Seiten dieses Mediums kennen!

interessiert. Man spart dabei die Telex-Grundgebühren, die sehr hoch sind. Außerdem ist kein Telexgerät erforderlich. Die Anschaffungskosten eines Telexgerätes liegen schnell über 8000 Mark. Die Telex-Übermittlungsgebühren bei Btx sind zwar etwa doppelt so hoch, was aber betriebswirtschaftlich interessant ist, wenn nur gelegentlich ein Telex verschickt wird. Das sollte vor der Anschaffung eines Gerätes genau durchgerechnet werden.

Der zweite große Nutzen von Btx ist das Informations-Angebot. Ein Beispiel dafür ist das bundesweite Telefonbuch in Btx. Durch Eingabe des Namens und des Ortes liefert diese Datenbank die Telefonnummer - und meist auch die Adresse (Bild 3). Die Gelben Seiten erscheinen voraussichtlich noch in diesem Jahr ebenfalls als elektronische Dienstleistung. Bereits heute läuft dieser neue Service in einem Feldversuch. Weitere abrufbare Informationen sind Börsenkurse, Nachrichten verschiedener Zeitungen, Flug- und Zugfahrpläne sowie Touristikinformationen. Ein typisches Anwendungsbeispiel sind die Zugfahrpläne: Das Informationssystem der Deutschen Bundesbahn will nur wissen, um welche Zeit Sie ungefähr von welchem Ort wohin fahren möchten. Daraufhin liefert das System eine Auswahl von passenden Zugverbindungen. Das geht wesentlich schneller als durch einen Anruf bei der Fahrplanauskunft.

Dienstleistungen zu jeder Tages- und Nachtzeit

Der dritte Nutzen von Btx sind Dienstleistungen, wie »Homebanking«, »Online-Shopping« und der Kundenservice von Firmen. Über Homebanking können per Btx Überweisungs-Aufträge an eine Bank geschickt oder der Kontostand abgefragt werden. Der Vorteil liegt darin, nicht mehr von den Schalterstunden der Bank für diese Aufgaben abhängig zu sein. Über Bildschirmtext wird man dazu mit dem

Computer der Bank, bei der man sein Konto hat, verbunden. Der Bankcomputer fragt dann nach einer Zugangsberechtigung und einem Kennwort. Stimmt beides überein, kann am Bildschirm ein Überweisungsformular ausgefüllt werden (Bild 4). Gleichzeitig hat man die Kontrolle, ob die Bankleitzahl auch zum angegebenen Kreditinstitut paßt.



Bild 1. Das Register von Btx hilft bei der Suche

Bild 2. Ein Btx-Brief ist schnell und einfach zu versenden

Der Nachteil des Homebanking: man bekommt keine Auftragsbestätigung (zumindest nicht sofort). Außerdem berechnen viele Banken die gleichen Gebühren, als wenn das Formular am Schalter ausgefüllt wird. Und das trotz der Arbeitserleichterung, die den Banken durch elektronische Aufträge entstehen.

Das Online-Shopping hilft jedem Btx-Anwender, von den eigenen vier Wänden aus Warenkäufe vorzunehmen. Dieses wird bei uns allerdings noch wenig genutzt. Zwar bieten einige Firmen, zum Beispiel Kaufhäuser, diesen Service an. Die Manager dieser Unternehmen sind aber derzeit nicht gerade über die Annahmebereitschaft ihrer Kunden begeistert. Wie funktioniert das Online-Shopping in der Praxis? Ähnlich einem Katalog kann man im Angebot des Warenhauses XY blättern. Zu den Produkten werden Bilder oder nur eine Kurzbeschreibung angezeigt. Die Qualität ist natürlich nicht vergleichbar mit einer Fotografie, sondern zeigt meist nur das ungefähre Aussehen. Durch Drücken von ein paar Tasten kann der Artikel, meistens per Nachnahme, bestellt werden. Nur - diese Funktion wird recht wenig genutzt. Das »Warum?« ist eigentlich auch klar. Man bestellt nur ungern eine Sache, von der man nicht einmal genau weiß, wie sie aussieht und was sie leistet. Ein gedruckter Katalog weist gegenüber Btx einen höheren Informationsgehalt auf. Außerdem sind Bestellungen von Luxusgütern nicht zeitkritisch. Die Bestellung muß in diesem Fall nicht sofort beim Lieferanten sein. Sicher gibt es auch zeitkritische Güter. Das Online-Bestellen macht natürlich nur dann Sinn, wenn sofort geliefert wird. Denn es bringt keinen Vorteil, wenn zwar die Bestellung innerhalb weniger Sekunden beim Lieferanten ist, dieser aber erst wieder in fünf Wochen über das Produkt verfügt.

Etwas interessanter wird das Online-Bestellen bei typischen Verbrauchsgütern, da hier in der Regel keine weitere Produkt-Erklärung nötig ist.

Im Gegensatz zum Heimanwender wird die Bestellfunktion von Herstellern und Händlern rege genutzt. Die Händler können per Btx direkt beim Distributor, also der Verteilerquelle für ein bestimmtes Gebiet, ordern. Gleichzeitig ist zu

Bild 3. Das Telefonbuch von Btx - gleichzeitig auch ein Adreßbuch. Bereits im Großversuch sind die Gelben Seiten.

erfahren, ob ein bestimmter Artikel überhaupt lieferbar ist. Insgesamt findet Btx im professionellen Bereich sehr großen Zuspruch. Ein Grund dafür ist, daß eine Firma ans Btx-Netz seinen eigenen Computer (externer Rechner) anschließen kann. Ein solcher externer Rechner verpackt die Informationen wieder in Seiten und verschickt sie über Btx. Deshalb sind aktuelle Lagerdaten, Preise und Lieferzeiten immer verfügbar. Ein anderer Grund ist der eingangs erwähnte kostengünstige Zugriff auf Btx. Würde man ein Händlersystem über Datex-P (siehe auch Seite 35) aufbauen, kämen auf die Händler wesentlich größere Kosten zu. Zum Beispiel beträgt die Grundgebühr für ein Modem etwa 100 statt 8 Mark. Auf der anderen Seite verlangt die Btx-Ankopplung natürlich mehr Arbeit auf der Host-Seite (also des Empfängers der Nachrichten) als per Datex-P - was aber eine Serviceleistung des Distributors oder des Herstellers gegenüber den Händlern ist.

Allerdings wird Btx dem Datex-P nicht den Garaus machen. Bei Btx kann nämlich nur mit maximal 1200 Bit/s empfangen und gesendet werden. Bei Datex-P aber mit bis zu 48000 Bit/s, also erheblich mehr Daten in gleicher Zeit. Hier gilt es abzuwägen, wie viele und wie schnell Daten übertragen werden müssen.

Seitdem Btx 1983 »ans Netz« ging, gewann das System bis heute (Zahlen vom April 1988) etwa 110000 Kunden - eine verschwindend kleine Zahl, verglichen mit Telefonanschlüssen. Verglichen mit bundesdeutschen Mailbox- und Datenbanknutzern ist dies jedoch eine sehr hohe Teilneh-

merzahl. Heute gibt es zirka 3400 Anbieter, 5100 Leitseiten und über 600 000 Btx-Seiten. Das elektronische Telefonbuch erhält über 10 000 Anfragen in der Woche. Die Post wollte die 100 000-Grenze bei den Anschlüssen schon vor längerer Zeit überschreiten. Aber man dachte zu optimistisch. Hier hat die Post das gleiche Problem wie andere Datenbank- und Mailboxanbieter: Der größte Teil der Bevölkerung ist noch nicht bereit, ein elektronisches statt eines

Über 100 000 Btx-Kunden

gedruckten Mediums zu nutzen. Trotz der vielen Vorteile besteht erstens Angst gegenüber einem elektronischen Gerät, mit dem man nicht tagtäglich zu tun hat. Zweitens kann der Nutzen eines solchen Systems dem Nichtfachmann nur schwer verdeutlicht werden. Die Vorteile liegen bei Btx zum größten Teil im Komfort. Außerdem setzt schon



Bild 4. Mit Homebanking wird die Überweisung ganz außerhalb der Schalterstunden sehr bequem.

die Anschaffung von Btx einiges an Grundwissen voraus: DBT03, Modem, Decoder, Tastaturdecoder, Teilnehmerkennung, Zugriffsberechtigungen: Begriffe mit denen nur Computer- und Elektronikfans etwas anfangen können. Um Interessierten den Zugang zu Btx zu erleichtern, bietet die Post seit einem Jahr auch die »Bitel«- und »Multitel«-Telefone an. Das sind Telefone, in die ein komplettes Btx-Endgerät inklusive Monitor integriert ist. Die Miet-Kosten für ein solches Btx-Telefon betragen 48 (Bitel) beziehungsweise 78 Mark (Multitel) im Monat. Der Kaufpreis eines Multitels, einem Btx- und Telefoncomputer, liegen bei 2670 Mark. Der größte Unterschied zwischen dem Multitel und dem Bitel ist der eingebaute Monitor. Beim Multitel arbeitet dieser in Farbe.

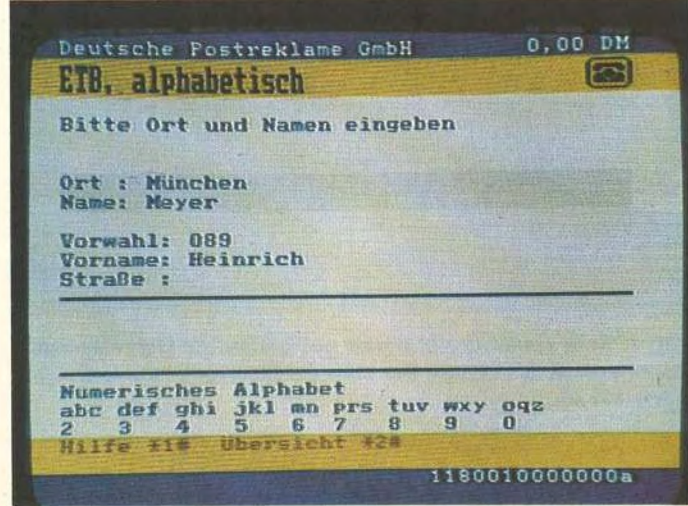


Bild 5. Die Suche im elektronischen Telefonbuch

Mit einem ähnlichen Konzept, dem Minitel, feierten die Franzosen übrigens einen großen Erfolg. Minitel ist die französische Btx-Variante. Telefonkunden bekamen ein Minitel als elektronisches Telefonbuch. So verloren die Benutzer nach und nach die Hemmungen vor dem Umgang mit der Elektronik und entdeckten immer mehr Funktionen des Systems, wie Datenbanknutzung, E-Mail etc. – ganz zur Freude des französischen Postministeriums.

(Susanne Wengler/rs)

Btx-Kosten

Btx-Kosten	
Anschlußkosten	DM 65,–
Grundgebühr pro Monat	DM 8,–
Telefonkosten, 8/12-Minuten-Takt	DM 0,23
Elektronischen Brief verschicken	DM 0,40
Speichern eines abgerufenen Briefes	DM 0,02/Tag
Datenbank und andere	je nach Funktion bis zu DM 9,99 pro Seite



Spielen p

...kann genauso spannend und fesselnd Viele Abenteuer und Schätze warten uns einen ausführlichen Streif



Bild 1. Sehr umfangreiche und gut gemachte Detektiv- und Rollenspiele. Bewähren Sie sich als Sherlock Holmes! (*501 111 #)



Bild 2. Für scharfe Denker: Wie bringt man drei Vampire und drei Jungfrauen (lebend!) ans andere Ufer? (*400 409 994 #)



Bild 3. Machen Sie mit bei einer Reise durch das Weltall. Die vielen aufwendigen Grafiken sind fantastisch! (*334 567 8 #)



Bild 4. Was tun, wenn Sie über die Landstraße brausen und plötzlich ein Hindernis auftaucht? (*371 335 #)

Wer hätte das gedacht: Mit Btx kann man nicht nur Telefonnummern suchen oder sein Giro-Konto verwalten. In Btx abrufbar sind auch eine ganze Menge wirklich guter Spiele. Um es vorwegzunehmen: Spielen kann auch per Btx süchtig machen. Legen Sie sich lieber eine Stoppuhr neben Ihren C 64, sonst kann die nächste Telefonrechnung zum Schock werden.

Da sehr viele Spiele gebührenpflichtig sind, ist ein Notizzettel mit den insgesamt abgerufenen Gebühren sehr empfehlenswert. Einmal 50 Pfennig für den Abruf einer Btx-Seite sind sicherlich nicht viel Geld, aber wenn Sie diese Seite zehnmal abrufen, sind es eben schon 5 Mark. Dies ist um so wichtiger, da bei vielen Spielen fortlaufend von Ihrem Gebührenkonto abgebucht wird. Setzen Sie sich selbst eine Kostengrenze, bei der Sie aufhören möchten. Die meisten Btx-Anbieter wissen, daß viele kleine Beträge vom Anwender eher akzeptiert werden als ein großer Betrag und nutzen dies schamlos aus. Hierbei darf natürlich nicht vergessen werden, daß das Anbieten solcher Spiele auch eine ganze Menge Geld kostet. Und dies um so mehr, wenn über Btx die Verbindung zu einem externen Rechner aufgebaut wird. Zum Glück gibt es aber auch kostenlose Spiele, die über darin enthaltene Firmenwerbung finanziert werden. Auf dieser und der nächsten Seite stellen wir Ihnen eine Auswahl der besten Spiele vor, die wir auf einem Streifzug durch die Btx-Welt entdeckt haben. Unter jedem Bild sehen Sie die Btx-Seitennummer und eine Kurzbeschreibung des jeweiligen Spiels.

Für Adventure-Fans

Vor allem für die Freunde von Adventures oder Rollenspielen gibt es in den Untiefen von Btx ein reichhaltiges Angebot. Hervorzuheben wäre hier das sehr knifflige und fes-

...er Btx...

...sein wie ein gutes Adventure auf Ihrem C 64. ...in zahlreichen Spielen. Machen Sie mit ...zug durch die Welt der Btx-Spiele.



Bild 7. Tolles Abenteuer-Spiel mit vielen farbenprächtigen Grafiken. Werden Sie den sagenhaften Schatz finden? (*616 70#)



Bild 5. Wer fängt den Hacker? Kein unbedingt ernstzunehmendes Spiel, was aber einigen Spaß machen kann. (*218 331 4#)



Bild 8. Ökopoly, eine durchaus realistische Simulation. Retten Sie Ihr Land vor dem drohenden Chaos. (*644 003 1#)



Bild 6. Durch die Beantwortung vieler Fragen aus der Welt des Fußballs beeinflussen Sie den Spielverlauf. (*575 75#)

selnde Kriminal-Adventure »Sherlock Holmes Criminal Cabinet« (Bild 1).

Vielleicht lieben Sie schwierige Denksport-Aufgaben nach dem Motto »Wie bringe ich drei Vampire und drei Jungfrauen ans andere Ufer?« (Bild 2). Tolle Grafiken gibt's bei »Abenteuer jenseits der Milchstraße« (Bild 3). Der Anbieter »Industrie Simulationen« erlaubt Ihnen eine Fahrt in einem Audi 90 quattro (Bild 4). Schweißtreibend: Ein Hacker ist in Ihr Computer-Netz eingedrungen. Können Sie ihn stoppen (Bild 5)?

Für Fußball-Freunde eine tolle Sache: »Libero« (Bild 6). Durch die richtige Beantwortung von (ziemlich schwierigen) Fragen rund ums Thema »Fußball« steuern Sie Ihre Mannschaft zum Sieg. Ein Beispiel: »Bei welchem Bundesligaklub spielt der ehemalige Fortune Holger Fach seit dem Jahreswechsel?«.

Ein weiteres, grafisch hervorragend gemachtes Abenteuerspiel sehen Sie in Bild 7. Suchen Sie sich Ihren verzweigten Weg durch das Schloß zum sagenumwobenen Schatz.

Am besten hat uns jedoch die Simulation »Ökopoly« gefallen (Bild 8). Für eine wirklich angemessene Gebühr von einer (für die empfehlenswertere Kurzversion) oder zwei Mark können Sie, je nach Denkzeit, zirka 10 bis 15 Minuten lang versuchen, Ihr Land vor dem wirtschaftlichen und ökologischen Chaos zu bewahren. Wenn Sie sich über eine simulierte Zeit von zehn Legislaturperioden (je vier Jahre) gut halten, bekommen Sie vom Anbieter die Brett-Version des Spiels Ökopoly zugeschickt. Kostenlos. Ist das nichts?

Die Freude an all den schönen Grafiken wird allerdings durch den sehr komplizierten Bildaufbau von Btx etwas getrübt. Vor allem bei »Abenteuer jenseits der Milchstraße« spürt man deutlich die Grenzen der 1200/75-bps-Übertragung. Aber für exzellente Grafik-Adventures gibt es ja eine große Software-Palette, auf die man zurückgreifen kann. (rs)



Der Computer

Wissen Sie, daß auch Computer am Telefon miteinander »sprechen« können? Dieses Prinzip, unter dem Kürzel DFÜ bekannt, ist schon seit längerer Zeit für viele Computer-Anwender ein Schlagwort. Die Nutzung der Datenfernübertragung bereitet dem Einsteiger jedoch meistens große Schwierigkeiten. Dieser Bericht soll diese Schwierigkeiten endgültig beseitigen.

Es ist spät in der Nacht. Irgendwo in einem dunklen Zimmer flimmert ein Computerbildschirm, auf dem sich ein seltsamer Dialog abspielt. Die Person an der Tastatur tippt ein: »Hallo!«. Wie von Geisterhand, als ob der Computer verstehen könnte, erscheint die Antwort. »Hallo. Schön, daß Du Dich mal wieder meldest. Kennst Du schon mein neues Programm? Ich habe es selbst geschrieben.« - »Nein, kannst Du es mir gleich rüberschicken?« Wie selbstverständlich erwidert der Computer: »Gut, warte bitte einen Moment!«.

Und kurz darauf rollen die Zeilen eines neuen Basic-Programms über den Monitor, die sofort auf Diskette gespeichert werden.

Soweit unsere geheimnisvolle Szene. Sie entstammt nicht etwa einer utopischen Erzählung, in der Supercomputer mit den Menschen Dialoge führen oder gar selbsttätig Programme schreiben. Der mysteriöse Dialogpartner ist vielmehr ein Mensch, der ebenfalls an einem Computer sitzt. Was wie ein modernes Märchen anmutet, wird schon von vielen Computerbesitzern praktiziert. Das Zauberwort lautet »Datenfernübertragung« oder kurz »DFÜ«.

Prinzipiell ist es möglich, Computer miteinander zu verbinden, um Daten auszutauschen. Stehen beide Geräte im selben Raum, ist es kein Problem, ein Verbindungskabel zu verlegen. Sollen jedoch zwei Computer in München und Bremen miteinander kommunizieren, wäre es unsinnig, ein »privates« Kabel quer durch Deutschland zu legen. Warum sollte man nicht einen einfacheren Weg gehen? Denn seit langer Zeit gibt es ein weitgefächertes, öffentliches Leitungsnetz, das nahezu täglich erweitert wird: das Telefonnetz der Post. So ist es auch die Idee von DFÜ, Daten per Telefon zu verschicken.

Ein Computer ist normalerweise nicht in der Lage, einen Telefonhörer abzunehmen, geschweige denn zu hören oder zu sprechen. Ein Hilfsgerät namens »Akustikkoppler« (Bild 1) übernimmt daher die Funktion der Ohren und des Mundes für den Computer.

am Telefon

Wie der Name besagt, dient er der akustischen Verbindung von Computer und Telefon. Dazu besitzt er eine Aufnahmevorrichtung, in die der Telefonhörer passend eingelegt werden kann. Dicke Gummimuffen schirmen dabei Nebengeräusche weitgehend ab. Doch ist die Sprache, mit der der Computer über den Akustikkoppler spricht, nicht unsere menschliche Sprache. Er verwendet vielmehr die ihm eigene Computersprache aus Bits und Bytes. Die einzelnen Bitzustände (0 oder 1) werden vom Akustikkoppler in kurze Pieptöne umgewandelt: ein hoher Piep für ein Bit gleich 0 und ein tiefer für ein Bit mit dem Wert 1. Die akustischen Daten werden schließlich durch das Mundstück des Telefonhörers in das Telefonnetz eingespeist und können am anderen Ende der Leitung von einem weiteren Computer mit Akustikkoppler empfangen und in Bits zurückgewandelt werden.

Der Weg über die Hör- und Sprechmuscheln des Telefonhörers ist jedoch sehr störanfällig. Wird der Hörer beispielsweise nicht sorgfältig in die Vorrichtungen des Kopplers eingesteckt, können bereits geringe Nebengeräusche zu einer Fehlübertragung führen. Oftmals genügt ein leichtes Klopfen auf den Hörer, um das Senden und Empfangen von Daten nachhaltig zu stören. Einige Akustikkoppler arbeiten deshalb induktiv, das heißt die Daten werden durch elektrische Induktion vom Telefonhörer auf den Koppler und umgekehrt übertragen.

Wesentlich sicherer ist es allerdings, die akustische Umwandlung über den Hörer vollkommen zu umgehen, und den Computer direkt mit der Telefonleitung zu verbinden. Dieses Prinzip ist bei einem »Modem« (Kunstwort aus Modulator und Demodulator) verwirklicht. Es wird per Kabel mit dem Computer und dem Telefon verbunden und ist Geräuschen gegenüber unempfindlich (Bild 2).

Die Macht des Gelben Riesen

Doch darf nicht jedes beliebige Modem angeschlossen werden. Die Post verlangt für jedes dem Telefonnetz angegliederte Gerät eine »Funktechnische Zulassung«, die von ihr selbst abgenommen wird. Ein zugelassenes Modem erhält schließlich unter Auflage von nicht unerheblichen Gebühren eine »FTZ-Nummer«, die es erlaubt, das Modem zu betreiben. Darüber hinaus ist es untersagt, eigenmächtige Eingriffe an Telefon und Leitung vorzunehmen. Das Modem darf also nicht selbsttätig angeschlossen werden. Diese von der Post auferlegten Einschränkungen führten





dazu, daß bisher nur sogenannte »Postmodems« für die DFÜ verwendet werden durften. Sie werden von der Post eingerichtet und kosten monatlich Gebühren. Nur ein einziges nicht-posteigenes Modem ist derzeit mit einer FTZ-Nummer erhältlich und darf legal das Telefonnetz anzapfen. Der Anschaffungspreis ist mit etwa 1500 Mark jedoch beträchtlich. Beachten Sie dazu bitte auch unseren Schwerpunkt Modems und Akustikkoppler in diesem Heft.



Bild 1. Der Akustikkoppler ist eine der Brücken zur DFÜ-Welt

Neben den Postmodems können auch Modems ohne FTZ-Nummer frei erworben werden. Sie bieten meist sogar größeren Komfort als ihre zugelassenen Brüder. Ihr Betrieb am Telefon ist jedoch illegal und kann von der Post mit erheblichen Strafen geahndet werden. Neben saftigen Geldstrafen droht bei derartigen Eingriffen in die Einrichtungen der Post die Beschlagnahme der gesamten Computer-Anlage.

Trotz der genannten Probleme genießt der Besitzer eines Modems deutliche Vorzüge. So geht die Übertragung von Daten wesentlich sicherer und schneller vonstatten. Überdies besitzen viele Modems den Vorteil, Telefonnummern selbständig zu wählen und den Hörer selbst »abzunehmen«. Wir werden später noch einmal auf diese praktischen Eigenschaften eingehen.

Akustikkoppler und Modems werden normalerweise über eine spezielle Schnittstelle mit dem Namen RS232 an den Computer angeschlossen. Der C 64 besitzt jedoch keine genormte RS232-Buchse, so daß ein Adapter notwendig wird, der es ermöglicht, den Anschluß am User-Port vorzunehmen. Ein solches Adapter-Kabel ist in Bild 3 zu sehen. Damit können Modem oder Koppler problemlos mit dem C 64 verbunden werden, und die Reise in die Wunderwelt der DFÜ kann beginnen. Doch Halt!

Die richtige Software zählt

Gleichgültig, ob man sich für einen Akustikkoppler oder ein Modem entschieden hat, benötigt man als weitere Grundausstattung die geeignete Steuer-Software. Diese Software wird auch Terminalprogramm genannt. Für den C 64 sind derzeit eine Vielzahl von Programmen erhältlich, die sich allerdings in Preis und Qualität erheblich unterscheiden. Die Palette reicht hier von Luxusprogrammen mit 80 Zeichen pro Zeile (Vip-Term) bis hin zu spartanisch zu bedienenden, aber außerordentlich leistungsfähigen Profi-Programmen (Diane). Um Ihnen die Wahl eines Programms zu erleichtern, haben wir einige Produkte für den C 64 ausgewählt und mit einer Kurzinformation im nebenstehenden Kasten versehen. Die Preise der Terminalprogramme schwanken ebenso wie ihre Qualität. Wer ein kostengünstiges und dennoch leistungsfähiges DFÜ-Programm für den C 64 sucht, dem sei »Proterm V6.0« empfohlen, das in dieser Ausgabe auf Seite 36 abgedruckt ist.

Hat man das gewünschte Terminalprogramm schließlich erstanden, treten für den DFÜ-Neuling weitere Probleme auf. Meist muß er umfangreiche Bedienungsanleitungen wälzen, um die vielfältigen Funktionen seines Programms verstehen zu können. Darüber hinaus bremsen unverständliche Fachwörter aus der DFÜ den Lesefluß und damit auch die anfängliche Begeisterung. Doch das Verstehen dieser Spezialbegriffe ist von größter Bedeutung. Aus diesem Grund werden wir uns nun mit den wichtigsten Ausdrücken der DFÜ beschäftigen.

Wer gibt den Ton an?

Wenn zwei Computer miteinander kommunizieren, ist es wichtig, gewisse Regeln einzuhalten. Denn ein unkontrolliertes Senden und Empfangen von Daten führt früher oder später zu einem unsinnigen Kauderwelsch und schließlich zum vollständigen Zusammenbruch der Verständigung. Aus diesem Grund muß einer der Computer die Leitung übernehmen. Dies erfolgt durch zwei Modi, die am Akustikkoppler und Modem eingestellt werden können. Sie lauten »Answer« und »Originate«. Um eine ordnungsgemäße Verbindung herzustellen, muß sich einer der Computer im Originate- und der andere im Answer-Modus befinden. Im Originate-Modus sendet das Modem oder der Akustikkoppler zusammen mit den Daten kontinuierlich eine Frequenz von 200 Hertz durch die Leitung. Man nennt diese auch »Trägerfrequenz« oder im Fachjargon »Carrier«. Bleibt der Carrier aus, bricht die Verbindung zusammen.

Doch neben dieser wichtigen Trägerfrequenz sind noch weitere Vereinbarungen bei der Datenübertragung zu beachten, wie zum Beispiel die Geschwindigkeit, mit der die Daten gesendet werden.



Bild 2. Klein und unscheinbar, aber wesentlich komfortabler als ein Akustikkoppler: ein Modem

Wenn wir uns mit einer Person unterhalten, kann es oft geschehen, daß unser Gegenüber viel zu schnell spricht, so daß wir ihn kaum verstehen können. Das verstärkt sich, wenn die Person einen Dialekt oder eine Fremdsprache spricht. Oftmals können wir aus Erfahrung einzelne Wortfetzen interpretieren, um dennoch eine sinnvolle Unterhaltung zu führen. Ansonsten bitten wir unseren Gesprächspartner, etwas langsamer und deutlicher zu sprechen.

Für einen Computer ergibt sich jedoch eine wesentlich kompliziertere Sachlage. Er ist nicht in der Lage, unverständliche Daten aus Erfahrung richtig zu interpretieren. Er muß jeden Piepton aus dem Akustikkoppler oder dem Modem genau erkennen können. Aus diesem Grund ist es notwendig, bei der Übertragung eine festgelegte Geschwindigkeit einzuhalten, die Übertragungsrate. Diese wird in Bit pro Sekunde (Bit/s oder bps) gemessen. Der DFÜ-Profi bezeichnet diese Einheit oftmals auch als »Baud«.

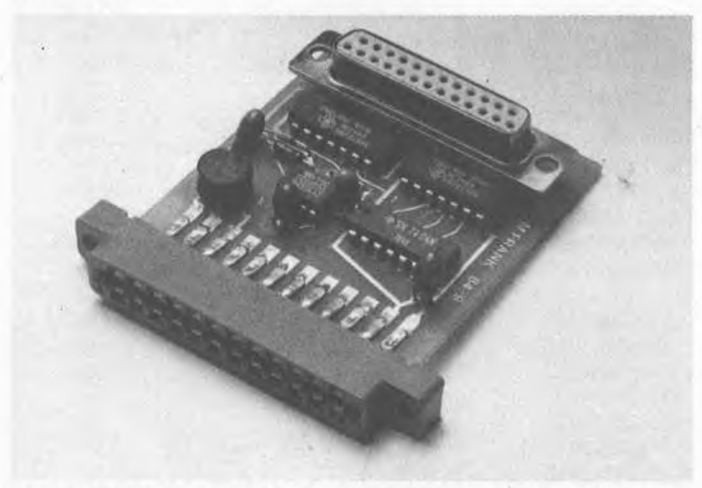


Bild 3. Der C64 besitzt keine RS232-Norm-Buchse für den Anschluß von DFÜ-Geräten. Ein Adapter schafft Abhilfe

Die meisten Akustikkoppler können, aufgrund der störanfälligen Übertragungsform nur sehr langsam senden und empfangen. Sie arbeiten daher oftmals mit einer Rate von nur 300 Bit/s. Diese Geschwindigkeit hat sich bereits als Standard eingebürgert. Im Zuge der schnelleren Modems wird häufig auch eine Übertragungsrate von 1200 Bit/s verwendet. Ganz Eilige können mit der geeigneten Ausrüstung gar mit 9600 Bit/s senden und empfangen. Der Computer am anderen Ende der Telefonleitung muß dann selbstverständlich auch für diese hohe Geschwindigkeit eingerichtet sein.

Die Übertragungsgeschwindigkeit wird ebenfalls im Terminalprogramm eingestellt. Bei einem guten Programm sollten mindestens beide Standard-Geschwindigkeiten (300 und 1200 Bit/s) wählbar sein.

Sprechen Sie Duplex?

Doch neben der Geschwindigkeit ist es auch wichtig, in welcher Form die Daten übertragen werden. Die DFÜ bietet hier viele Variationen. So gibt es zunächst drei Übertragungsarten:

- **Simplex**: Bei dieser Form der Übertragung ist es nur möglich, in eine Richtung zu senden. Das bedeutet, ein Computer sendet, während der andere lediglich empfangen kann. Der Empfänger hat keine Rückmeldemöglichkeiten, so daß Fehlübertragungen recht häufig sind. Deshalb wird das Simplex-Verfahren selten verwendet.
- **Halbduplex**: Die Halbduplex-Übertragung ist ähnlich dem Simplex-Modus. Hier jedoch hat der empfangende Computer die Gelegenheit, Rückmeldung zu erstatten, wie etwa den korrekten Empfang der Daten zu bestätigen.
- **Vollduplex**: Vollduplex ist die komfortabelste Art der Datenübertragung. In diesem Modus können beide Computer senden und empfangen. Sie stehen damit im direkten Dialog. Zudem ist eine sehr große Datensicherheit gewährleistet, da jedes gesendete Zeichen vom empfangenden Computer zur Kontrolle an den Absender zurückgeschickt wird. Dieser überprüft die Richtigkeit des Bytes und sendet anschließend das nächste Zeichen. Fehlerhafte Daten werden wiederholt.

Wegen der außerordentlichen Übertragungssicherheit wird in der DFÜ hauptsächlich in Vollduplex gearbeitet.

Nach so vielen Modi und Einstellungen wollen wir uns nun endlich mit den Daten selbst beschäftigen, denn diese können in den verschiedensten Arten durch die Telefonleitung geschickt werden.

Wie Sie vielleicht wissen, lassen sich mit 8 Bit, also mit einem Byte, alle ASCII-Zeichen des C64 darstellen. Meist genügt es aber in der DFÜ, nur Buchstaben, Zahlen und einige Satzzeichen zu übertragen. Bei einem solch eingeschränkten Zeichensatz genügen 7 Bit zur Darstellung. Für das Senden eines Programms mit Grafikzeichen sind jedoch 8 Bit notwendig. Daher können Daten entweder mit 7 oder 8 Bit übertragen werden. Dies nennt man dementsprechend 7- und 8-Bit-Übertragung.

Vertrauen ist gut – Parität ist besser

Da bei der Übertragung von Daten über das Telefonnetz trotz des Vollduplex-Betriebs gelegentlich Störungen auftreten können, hat man in der DFÜ eine Kontrolleinrichtung eingeführt, die Übertragungsfehler vermeiden soll. Die Prüfung erfolgt durch ein besonderes Bit, das den sieben oder acht Datenbits angehängt wird. Es wird Paritäts-Bit oder in der englischen Sprache »Parity-Bit« genannt. Es ist stets so hinzugefügt, daß die Anzahl der Bits unseres Datenwortes, die den logischen Zustand »1« besitzen, einschließlich Kontrollbit entweder gerade oder ungerade ist. Ein kleines Beispiel soll diesen Sachverhalt deutlicher machen.

Wir nehmen an, unser Datenwort bestehe aus sieben Bit und habe folgendes Aussehen:

1010101 dezimal: 85 Zeichen:»u«

Zählen wir nun alle Bit, die sich im logischen Zustand 1 befinden, ergibt sich die Summe 4 (gerade). Haben wir als Parität »ungerade« gewählt, muß unser Kontrollbit den Wert 1 erhalten, so daß die Summe der Eins-Bits ungerade wird, also:

10101011

Bei folgendem Datenwort müssen wir jedoch als Paritäts-Bit eine »0« anhängen, da die Anzahl der »Einsen« bereits ungerade ist:

1010111 dezimal: 87 ASCII:»w«

10101110

Empfängt ein Terminalprogramm, das auf ungerade Parität eingestellt ist, nun ein Datenwort mit einer geraden Anzahl von Eins-Bits, war die Übertragung offensichtlich fehlerhaft und wird wiederholt.

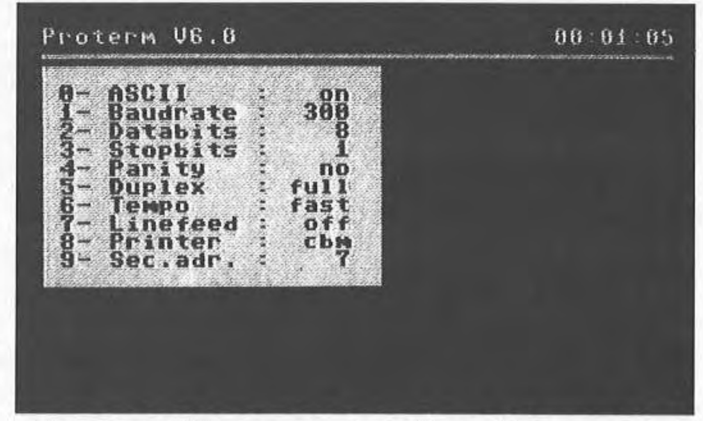


Bild 4. Alle DFÜ-Parameter müssen in ein Übertragungsprotokoll eingetragen werden

Analog dazu ist bei gerader Parität das Kontroll-Bit so anzufügen, daß die Summe der Eins-Bits gerade ist.

Je nach Vereinbarung wird in dem Terminalprogramm die Parität auf »gerade« (englisch: even) oder »ungerade« (englisch: odd) gestellt. Auf Wunsch können die Daten auch ohne Paritätskontrolle gesendet werden. In diesem Falle ist die Parität auf »keine« (englisch: none) zu setzen.

Wo ist das Ende?

Nach jedem gesendeten Datenwort einschließlich des Parität-Bits, das heißt nach jedem Zeichen oder Buchstaben, ist es notwendig, das Ende des Wortes anzukündigen. Dies erfolgt durch ein oder mehrere Nullbits (Bits mit dem logischen Wert 0), den sogenannten Stop-Bits, die an das Datenwort angehängt werden. Die Anzahl der Stop-Bits muß vor der Kommunikation zweier Computer genau vereinbart, und in den Terminalprogrammen eingestellt werden. In der Regel wird nur ein Stop-Bit verwendet.

Damit sind die wichtigsten Fachwörter erläutert, die wir für die ersten Kontakte mit DFÜ benötigen. Wir erinnern uns: Alle besprochenen Modi und Einstellungen müssen bei Sende- und Empfangscomputer genau übereinstimmen, um eine Datenübertragung zu gewährleisten. Das ist zunächst der Eingangsmodus »answer« und »originate«. Es ist darauf zu achten, daß sich einer der kommunizierenden Akustikkoppler oder Modems im »originate«-Modus und der andere im »answer«-Modus befindet.

Schließlich sind noch die Übertragungsart (Simplex, Halbduplex, Vollduplex), die Übertragungsrate (300 oder 1200 Baud), 7- oder 8-Bit-Übertragung, die Parität (gerade, ungerade oder keine) und die Anzahl der Stop-Bits passend zu wählen, um mit dem DFÜ-Partner in Verbindung treten zu können.

All diese Einstellungen (Parameter) werden vor Zustandekommen der Verbindung in einem »Übertragungsprotokoll« (spezielles Eingabemenü) des Terminalprogramms eingegeben. In Bild 4 sehen Sie zum Beispiel das Übertragungsprotokoll von Proterm V6.0.

Tummelplatz für DFÜ-Fans: Mailboxen

Nun, da Sie jetzt genügend Wissen und die richtige Ausrüstung besitzen, die Welt der DFÜ zu erkunden, stellt sich die Frage, was damit anzufangen ist. Mit wem kann man nun Kontakt aufnehmen? Die interessantesten DFÜ-Partner sind sogenannte »Mailboxen«. Mailboxen sind sozusagen elektronische Briefkästen, in denen sich DFÜ-Anwender aus aller Welt per Telefon zusammenfinden, um sich zu unterhalten. Hier hat man die Gelegenheit, Mitteilungen zu schreiben, Inserate aufzugeben oder aber private Briefe an bestimmte Personen zu schicken.

Mailboxen fungieren jedoch auch als Zeitung, in der man jederzeit aktuelle Nachrichten aus der Welt der DFÜ und der Computer nachlesen kann. Nicht selten besteht auch ein Programmservice, in dem Programme für jeden nur erdenklichen Computer und in nahezu allen Programmiersprachen angeboten werden. Denn per DFÜ können selbstverständlich auch Listings übertragen werden.

In manchen Mailboxen hat man sogar die Möglichkeit, sich in einer Art Konferenzschaltung mit mehreren Anrufern gleichzeitig zu unterhalten. Ein Beispiel dafür ist die Box »OIS« des Verlags Markt&Technik (siehe Bild 5).

Eine Mailbox ist also ein Treffpunkt für DFÜ-Fans, die Informationen sammeln und Erfahrungen austauschen wollen. Oftmals ergeben sich aus anfänglich reinen DFÜ-Bekanntschaften persönliche Freundschaften.

Telefonnummer	Name der Mailbox	Parameter
0201/790957	Mega-Box	8n1
0201/256885	ELOI's	8n1
0203/467939	Opus	8n1
02102/68273	Destroy	8n1
0212/47511	Solinger Datenbank	7e1
0214/45834	Computer Club LEV	8n1
02151/801339	K.I.S.	7e1
02203/66003	Tornado Box	8n1
02204/21530	Multimailsystem	8n1
0221/1616284	Saturn	8n1
0221/371076	WDR Computerclub	8n1
0221/512640	Hacker Box Köln	8n1
0221/7151740	Dela Electronics	7e1
0221/766923	EHA Box	8n1
0221/894076	MAD	8n1
02236/81924	Wesselinger Mailbox	8n1
02381/73062	Gambit	8n1
0241/84053	EBBS Aachen	8n1
030/3247579	CBB, Contra Box 1200 bps	8n1
030/4926643	Telemail	8n1
030/6861900	MNS, Micron Network S.	8n1
030/724467	Parrot	8n1
030/8034656	The System	8n1
040/2512371	M.C.S. Nr. 1	8n1
040/2512373	M.C.S. Nr. 3 1200 bps	8n1
040/4916117	H.I.S.	8n1
040/8005198	C.A.S.H.	8n1
0421/425193	BMS	7n1
0421/592164	C.I.A.	7n1
0431/8804556	Uni Kiel	8n1
0451/498513	LUB	8n1
05232/88840	Teuto Box	7e1
0561/518880	Pela	8n1
0571/710141	CCC SVHI Minden	8n1
05722/3[illegible]48	DEHOCA	7e1
06154/51433	Descates	7e1
06181/55312	Moskito Mailbox	8n1
06201/66995	BMW	8n1
0621/413091	Telebox der DBP	8n1
06434/6291	CCCC-Box (Camberg)	8n1
069/494201	AUGE	8n1
069/4990769	The Dungeon	8n1
069/6638191	Combo	8n1
069/784797	Dark Moon	7e1
07031/36339	Date Mail	8n1
0711/291776	Uni Stuttgart	8n1
0711/543573	BNT-Box	8n1
0721/685010	M.C.S.	8n1
07361/43640	Lebensinterface	8n1
0781/77314	Midnight-Express	8n1
0821/524035	Resco	8n1
089/183951	CA-Box	8n1
089/1236510	Anaconda Bo	8n1
089/293881	T-Bus	8n1
089/4606021	OIS (Markt & Technik)	8n1
089/4606031	OIS 1200 bps	8n1
089/5706448	L.I.N.K.S.	8n1
089/8120338	A.C.M.	8n1
089/852031	Altos 1200 bps	8n1
089/8545402	Pro-Box	8n1
0911/330039	IKM	8n1
09120/9939	J.A.T.	7e1
09132/61535	Ghost-Box	8n1
0921/67170	PD-Shuttle	8n1
09287/58338	T-Tronik	8n1

Bild 5. Eine Liste einiger bekannter Mailboxen in Deutschland soll die ersten Schritte in Sachen DFÜ erleichtern

Für die ersten Schritte in Sachen DFÜ haben wir in Bild 5 eine Liste mit den Telefonnummern einiger bekannter Mailboxen zusammengestellt. Alle aufgeführten Boxen sind rund um die Uhr (24 Stunden) erreichbar.

```
Markt & Technik Verlag AG, Haar
ONLINE SERVICE

Dieses System ist eine vorlaeufige Testv
ersion.
Fuer eventuelle Fehler bitten wir sie um
 Verstaendnis.
Bitte lesen Sie die 'Informationen vom S
ysop' im Systemmenue.

Schreiben  Sie  Ihre Meinung und Ihre Kr
itik bitte an den 'sysop'
oder rufen Sie 089/4613-304 an. Sie helf
en uns damit beim System-Aufbau.

An alle Gaeste: Wenn Sie einen Account w
ollen,
fuellen Sie bitte den Fragebogen im Haup
tmenue aus.

Viel Spass

Ihr Online - Service -
```

Bild 6. So meldet sich die Markt&Technik-Mailbox »OIS« nach dem Einloggen

Zudem finden Sie in Ausgabe 11/87 des 64'er-Magazins eine umfangreiche Liste weiterer Mailboxen in ganz Deutschland. Darüber hinaus bieten viele Mailboxen eine spezielle Rubrik an, in der Sie neue Mailbox-Nummern erfahren können. Die Liste der Kontaktmöglichkeiten erweitert sich dadurch ständig.

Doch bevor wir mit einer Mailbox in Verbindung treten können, sind im Übertragungsprotokoll unseres Terminalprogramms die Parameter an die der Mailbox anzugleichen. Wenn Sie die Liste in Bild 5 betrachten, finden Sie hinter den Nummern und den Namen der Mailboxen jeweils ein recht eigenartiges Kürzel. Dies sagt uns, mit welchen Parameter-Einstellungen die gewünschte Mailbox erreicht werden kann. Ein Beispiel für ein solches Kürzel wäre etwa »8n1«.

Die erste Ziffer zeigt an, ob es sich um eine 7- oder 8-Bit-Übertragung handelt. Das zweite Zeichen gibt Auskunft über die Parität des Datentransfers. Wir erinnern uns, die Parität dient der Fehler-Kontrolle. An dieser Stelle können drei verschiedene Buchstaben stehen:
- »o« für ungerade Parität (odd)
- »e« für gerade Parität (even)
- »n« für keine Parität (none)

Parität und Stop-Bit

Die letzte Ziffer steht schließlich für die Anzahl der Stop-Bits zwischen den einzelnen Datenwörtern. Unser Beispiel »8n1« bedeutet somit im Klartext: 8-Bit-Übertragung, keine Parität und 1 Stop-Bit, was wir sogleich in das Übertragungsprotokoll des benutzten Programms eingeben.

Die meisten Mailboxen arbeiten ausschließlich in Vollduplex mit einer Übertragungsgeschwindigkeit von 300 Bit/s. Wir ergänzen also: Vollduplex, 300 Bit/s.

Mailboxen, die mit 1200 Bit/s betrieben werden, verraten dies meist in ihrem Namen, wie etwa »Altos 1200 bps« oder auch »OIS 1200 Bd.«.

Letztlich stellen wir unser Modem oder den Akustikkoppler auf »Answer«, denn Mailboxen arbeiten erfahrungsgemäß im Originate-Modus.

Hat man nun alle nötigen Parameter ordnungsgemäß eingestellt, kann man den ersten Anruf bei der Mailbox wagen. Besitzt man einen Akustikkoppler, nimmt man den Telefonhörer ab und wählt die Nummer der Box, wie bei einem normalen Anruf. Verzweifeln Sie jedoch nicht, wenn der An-

schluß einer Mailbox nach den ersten Versuchen stets belegt ist. Bekannte und vielbesuchte Mailboxen sind nur schwer zu erreichen.

Geduld und Ausdauer führen schließlich doch zum Ziel. Die Mailbox meldet sich erfahrungsgemäß nach dem ersten Freizeichen. Für wenige Sekunden ist ein hoher Pfeifton, das Carrier-Signal, zu hören. Jetzt heißt es den Telefonhörer schnell in den Akustikkoppler legen. Achten Sie auch darauf, daß Sie den Hörer richtig herum einlegen.

Wesentlich bequemer geht es zu, wenn Sie mit einem Modem arbeiten. Das Abheben des Telefonhörers und das Wählen der Nummer erfolgt vollautomatisch. Dazu gibt man lediglich die gewünschte Nummer in das Terminalprogramm ein und startet den Wählvorgang. Viele Programme erlauben es, Telefonnummern einschließlich der spezifischen Übertragungsparameter von Mailboxen und anderen DFÜ-Partnern dauerhaft auf Diskette zu speichern, so daß ein Tastendruck genügt, um die gewünschte Verbindung herzustellen. Programme wie Proterm oder Vipthern bieten zudem an, eine Nummer wiederholt zu wählen, um beispielsweise eine vielbesuchte Mailbox zu erreichen. Das lästige Wiederwählen einer Nummer entfällt damit.

Eingeloggt...

Ist die Verbindung hergestellt, meldet sich die Mailbox mit einem Titelbild, wie etwa die Markt & Technik-Box »OIS« in Bild 6. Gleich darauf wird man aufgefordert, seinen Benutzernamen und das dazugehörige Paßwort einzugeben. Als DFÜ-Neuling haben Sie jedoch noch keinen Benutzernamen und erst recht kein Paßwort. Die meisten Mailboxen bieten daher die Möglichkeit an, unter dem Namen »gast« oder »guest« in die Box zu gelangen, oder wie man auch sagt »einzuloggen«.

Hat man diese erste Hürde hinter sich gelassen, befindet man sich schließlich im »System«. Über verschiedene Menüs lassen sich nun die einzelnen Angebote der Mailbox abrufen. Meist erhält man als Gast nur einen beschränkten Zugang zur Mailbox, doch kann man bereits »hineinschnuppern«, um erste Eindrücke zu gewinnen. In der Regel kann man anschließend unter einem speziellen Menüpunkt einen Antrag auf einen Benutzernamen mit Paßwort stellen, um Stammgast in der Mailbox zu werden. In den meisten Fällen ist die Eintragung in die Benutzerliste kostenlos. Einige Boxen verlangen jedoch Aufnahme- und Monatsgebühren. Hier ist es ratsam, das Angebot der betreffenden Mailbox gründlich zu studieren und zu entscheiden, ob die Kosten eine lohnenswerte Anlage sind.

Doch als Gast hat man nur wenig Zeit, eine Mailbox zu testen. Denn jede Mailbox gewährt einem Anrufer nur ein bestimmtes Zeitlimit (Fachwort: Timeout). Danach wird die Verbindung von der Mailbox automatisch abgebrochen. Auf diese Weise ist gewährleistet, daß ein einzelner Benutzer die Mailbox nicht zu lange blockiert. Ein Gast erhält meist ein Timeout von nur wenigen Minuten.

Sind Sie schließlich eingetragener Benutzer, oder wie man in der DFÜ-Sprache sagt, »User« der Mailbox, steht Ihnen meist mehr Zeit zur Verfügung, in der Mailbox herumzustöbern. Jetzt kann man nach Herzenslust Nachrichten lesen, Kleinanzeigen studieren, Briefe an andere User schreiben, sich direkt im Dialog mit einem oder mehreren Anrufern unterhalten, Programme empfangen (Fachjargon: Downloaden) oder gar eigens geschriebene Software zum freien Kopieren an die Mailbox übergeben (Fachjargon: Uploaden). Die Möglichkeiten scheinen unbegrenzt.

Gerade als Anfänger findet man sich jedoch in dem Gewirr von Menüs und Funktionen einer Box nicht sofort zurecht. Man sollte deshalb die umfangreichen Hilfs-Funktionen vieler Mailboxen nutzen, um alles über die Handhabung des Systems zu erfahren. Denn nicht jede Mailbox ist einfach zu bedienen. Einige gängige Funktionen sind den meisten Boxen jedoch gemein. Diese sind:

<CTRL S>: Anhalten der Übertragung
<CTRL Q>: Fortfahren mit der Übertragung
<CTRL C>: Überspringen von Mitteilungen und Texten
<CTRL X>: Verlassen des augenblicklichen Menüs

Man sollte sich diese Tastenkombinationen genau einprägen. Sollten Sie trotz Hilfsmenüs einmal Probleme mit einer Mailbox haben, so scheuen Sie sich nicht, den Betreiber einer Mailbox, den »Sysop« (System operator), zu befragen. Viele Mailboxen bieten einen Menüpunkt an, den Sys-

Gute Terminalsoftware für den C64

Neben einem Akustikkoppler oder einem Modem ist das richtige Terminalprogramm von großer Bedeutung. Hier finden Sie eine kleine Auswahl leistungsfähiger Produkte.

StarComm 64 von Sybex

StarComm 64 ist ein sehr übersichtliches und benutzerfreundliches Terminalprogramm, das alle wichtige Funktionen beherrscht, die man zur DFÜ benötigt. Besonderheiten sind der überaus große Arbeitsspeicher von 50000 Zeichen sowie die automatische Wandlung von Basic-Programmen in ASCII-Dateien und die Erstellung eines XModem-Protokolls (für das Übertragen von Basic-Programmen sehr wichtig). Starcomm 64 arbeitet nur mit einer Übertragungsrate von 300 Bit/s, die weiteren Übertragungs-Parameter können jedoch sehr flexibel eingestellt werden. Der Preis inklusive deutschem Handbuch beträgt 49,80 Mark.

Proterm V6.0 von Markt & Technik

Proterm ist das ideale Programm für alle DFÜ-Einsteiger. Ausgerüstet mit den notwendigen Einstellungs-Möglichkeiten kann man mit diesem Programm unbesorgt auf die DFÜ-Reise gehen. Besonderheiten sind zwei unabhängige Texteditoren, ein großer Arbeitsspeicher von 29000 Zeichen und ein sogenannter Autohacker für das automatische Wählen einer Telefonnummer. Diese Funktion arbeitet jedoch nur mit dem nicht zugelassenen Modem von Resco-Elektronik zusammen. Sie finden das Listing von Proterm auf Seite 36 dieser Ausgabe. Natürlich befindet sich das Programm auch auf der Leserservice-Diskette zu dieser Ausgabe.

Vipterm.XL von Erbrecht

Vipterm.XL ist wohl das komfortabelste Terminalprogram für den C64. Als einziges ist es in der Lage, Übertragungen von 1200 Bit/s problemlos zu bewerkstelligen. Die Bedienung erfolgt über hervorragende Menüs, die mit einem Joystick bequem gesteuert werden können. Darüber hinaus kann man neben der üblichen Darstellung von 40 Zeichen pro Zeile auch in einem leistungsfähigen 80-Zeichenmodus arbeiten, was sehr zur Übersichtlichkeit beiträgt. Zudem lassen sich 20 Tasten mit Sonderfunktionen belegen, um die Handhabung noch bequemer zu gestalten. Ebenso implementiert ist eine Echtzeituhr mit einstellbarem Alarm, eine speicherbare Telefonliste und vieles mehr.

Leider ist die Benutzeroberfläche von Vipterm.XL, ebenso wie das manchmal schwer verständliche Handbuch, in englischer Sprache gehalten. Etwas Eingewöhnungszeit ist also erforderlich.

Trotz der vielen Extras ist Vipterm.XL mit einem Preis von 51,30 Mark preiswert.

DIANE von Computer Video Arts

Ein Terminalprogramm ganz anderer Art ist DIANE. Für den DFÜ-Profi geschrieben, bietet es weitaus weniger Komfort als die bereits besprochenen Programme. Es besitzt jedoch eine Vielzahl von Sonderfunktion, die das Herz eines jeden Profi-Hackers höher schlagen lassen. So sind unzählige Zusatzfunktionen für Datex-P-User und eine eigene Programmiersprache namens »SHIT« integriert, die es erlaubt, Algorithmen zum Scannen (Suchen) nach Mailboxnummern, NUAs oder fremden Paßwörtern zu entwickeln. Ein Beispiel ist etwa der Nummern-Scanner »UTE«, der Mailboxnummern und NUAs vollkommen automatisch herausfindet.

Die Bedienung von DIANE ist allerdings alles andere als leicht. Unübersichtliche Menüführung und eine Vielzahl von Spezialfunktionen sind sehr gewöhnungsbedürftig. DIANE ist also nur dem mit Leib und Seele verfallenen Hack-Profi zu empfehlen. DFÜ-Einsteiger werden wenig Freude damit haben, zumal DIANE relativ teuer ist. Der Preis beträgt 128 Mark.

op zu rufen oder eine Mitteilung diesen zu schreiben. Meist gibt der Betreiber bereitwillig Auskunft und ist konstruktiver Kritik zur Verbesserung der Mailbox nicht abgeneigt.

Selbstverständlich kann man auch ohne Mailboxen DFÜ betreiben. Es ist beispielsweise denkbar, privat mit einem DFÜ-Partner zu kommunizieren, der ebenfalls über einen Akustikkoppler oder ein Modem verfügt. Es ist dabei gleiches zu beachten wie bei der Verbindung mit einer Mailbox: Alle Übertragungsparameter müssen bei Sender und Empfänger gleich gewählt sein, um einen ordnungsgemäßen Datentransfer zu gewährleisten. Achten Sie dabei auch auf die Eingangsmodi Originate und Answer. Ist die Verbindung hergestellt, kann man nun private Mitteilungen und Programme übermitteln, oder aber einfach nur eine Partie Schach miteinander spielen.

So interessant und aufregend die Welt der DFÜ sein kann, so schnell wird die Freude durch die anfallenden Kosten gebremst. Denn die Übertragung von Daten per Telefon kostet ebensoviel wie ein normales Gespräch. Um Ihren Geldbeutel nicht zu stark zu strapazieren, sollten Sie daher zunächst nur ortsnahe Mailboxen anwählen, um dort DFÜ-Erfahrung zu sammeln. Denn eine Verbindung von München nach Hamburg oder gar in das Ausland ist sehr teuer, die Benutzung der Box sollte mit einiger Übung so effektiv wie möglich gehalten werden.

Überdies ist es ratsam, gerade bei längeren DFÜ-Sitzungen – ob privat oder in einer Mailbox – die günstigen Nachttarife der Post ab 18 Uhr auszunutzen. Ein Grund übrigens, warum die meisten Hacker »Nachttiere« sind.

Eventuell lohnt sich für häufige Benutzung der DFÜ, zum Beispiel für den Einsatz im Beruf, auch ein Anschluß an das Datex-P-Netz. Mehr über diesen Postdienst finden Sie auf Seite 35.

Illegales Hacken

Trotz aller Faszination ist DFÜ jedoch auch ein gefährliches Hobby, durch das man nur allzuleicht in den Strudel der Illegalität rutschen kann. Gemeint ist das illegale Hacken, das heißt, das unautorisierte Ausspähen und Einsehen von nichtöffentlichen Daten. So ist es unter Verwendung der entsprechenden Telefonnummern und NUAs (siehe Datex-P) jederzeit möglich, neben den legalen Mailboxen Computer zu erreichen, deren Informationen nicht für jedermann bestimmt sind. Sie sind in der Regel durch Sicherheitsvorkehrungen (Paßwörter und ähnliches) geschützt, die ein »normaler« DFÜ-Anwender kaum zu überwinden vermag. Vielerorts wurde es jedoch zu einem »Sport«, gesicherte Computer zu knacken, um an geheime Daten heranzukommen. Es ist deutlich zu sagen, daß eine solche Anwendung der DFÜ illegal ist und mit empfindlichen Geldbußen, bis hin zu Freiheitsentzug, geahndet werden kann.

Doch muß man sich nicht erst in dunkle Gefilde begeben, um mit dem Akustikkoppler Abenteuer zu erleben. Auch die legalen Mailboxen in Deutschland und den Nachbarländern bieten Unterhaltung genug. Es muß ja nicht unbedingt der Computer des Verteidigungsministeriums sein, den Sie anzapfen. (Michael Thomas/rs)

Kleines ABC der Datenfernübertragung

Sind auch Sie verwirrt, wenn Ihnen Begriffe wie »NUA«, »Host« oder »Vollduplex« um die Ohren sausen? Das muß nicht so bleiben. Auf den folgenden Seiten finden Sie ausführliche Erklärungen zu diesen und vielen anderen Begriffen.

Akustikkoppler
Der Computer wird mit Hilfe dieses Gerätes akustisch an das Telefonnetz gekoppelt. Dazu befestigt man an einem Telefonhörer ein Mikrofon und einen Lautsprecher. Häufig wird das Mikrophon durch eine Spule ersetzt. In dieser induziert der Lautsprecher im Telefonhörer einen Stromfluß. In diesem Fall spricht man von induktiver Ankopplung. Ob die akustische oder die induktive Ankopplung die bessere ist, läßt sich nicht sagen. Es kommt auf die Qualität des Mikrophons oder der Spule an.

Answer-Modus
Antwort-Modus eines Akustikkopplers oder Modems. Der Koppler einer Mailbox ist grundsätzlich auf Answer-Modus eingestellt.

Baud
Alte Einheit der Übertragungsgeschwindigkeit. Wurde inzwischen durch die Einheit bit/s abgelöst.

bit/s
Die Einheit der Übertragungsgeschwindigkeit. Sie gibt an, wie viele Bit pro Sekunde übertragen werden. Im Hobbybereich sind die Geschwindigkeiten 300 und 1200 bit/s üblich. Bei Standard-Übertragungen entsprechen 10 Bit einem Zeichen. Denn zu dem eigentlichen Zeichen wird noch ein Start- und ein Stopp-Bit übermittelt. Eventuell auch noch ein Paritätsbit.

Baudrate
siehe Übertragungsrate.

Bulletin Board
»Pinwand« in einer Mailbox. Hier werden Neuigkeiten angeschlagen oder bestimmte Themen diskutiert.

Carrier
»Sende-Grundton« eines Akustikkopplers.

Controlcode
Codes zur Steuerung von Mailboxen: <CTRL+C>: Überspringen eines Textes, <CRTL+X>: Verlassen des Menüpunktes, <CRTL+S>: Anhalten der Übertragung, <CTRL+Q>: Fortsetzung der Übertragung nach <CTRL+S>.

Datenbits
Die Zahl gibt an, aus wie vielen Bit ein übertragenes Byte besteht. Da normalerweise der Standard-ASCII-Zeichensatz ohne irgendwelche Grafikzeichen verwendet wird, reichen 7 Datenbits aus.

Datex-L
Leitungsvermittelndes Datennetz der Deutschen Bundespost. Ein Datex-L-Kunde bekommt eine physikalische Leitung geschaltet, über die er übertragen kann was und wie er will.

Datex-P
Paketvermittelndes Datennetz der Deutschen Bundespost. Computer-Computer-Kommunikationen können über dieses Netz billiger abgewickelt werden als über normale Telefonleitungen. Über die gleiche Leitung können Datenpakete verschiedener Datex-P-Kunden übertragen werden.

Datex-P10
Paketorientierter Datex-P-Hauptanschluß für X.25-Geräte. Synchrone Arbeitsweise. Ein X.25-Gerät hat ein PAD (siehe unten) bereits integriert und stellt die Daten Datex-P-spezifisch bereit. Die Datex-P-Pakete werden durch den Computer erzeugt.

DFÜ
Unter DFÜ (Abkürzung für Datenfernübertragung) versteht man die Übermittlung von Daten über weite Entfernungen. Dies kann über das Telefonnetz geschehen, aber auch drahtlos (Beispiel: RTTY, Funkfernschreiben). Über das Telefonnetz stehen gleich eine ganze Reihe von Möglichkeiten zur Verfügung: Datex, Bildschirmtext und natürlich jede Menge elektronischer Briefkästen, sogenannte Mailboxen, welche meist privat, teilweise aber auch kommerziell betrieben werden.

Um DFÜ zu betreiben, muß der Anwender seinen Computer mit dem Übertragungsmedium, also meist mit dem Telefonnetz, verbinden. Hierzu gibt es spezielle Geräte, sogenannte »Modems« und »Akustikkoppler« sowie spezielle Steuersoftware (Terminalprogramme).

Downloading
Das Abrufen von (Basic-)Programmen aus einer Mailbox.

Echo
Ein vom Sender an den Empfänger geschicktes Zeichen wird vom Empfänger wieder an den Sender zurückgeschickt. Das Echo erscheint auf dem Terminalbildschirm. Vorteil: Man sieht, ob Zeichen während der Übertragung verlorengingen oder verstümmelt wurden.

Einloggen
Eingabe des Namens und Paßwortes. Prozedur zur Indentifizierung einer Benutzers.

FTZ-Nummer
Fernmeldetechnische Zulassungsnummer.

Halbduplex
Es kann immer nur ein Computer senden und empfangen. In der Praxis ist Halbduplex sehr selten und unüblich. Keine Mailbox arbeitet mit diesem Verfahren.

Help-File
Text, der die Steuercodes und Funktionen einer Mailbox erklärt.

Host
Bezeichnung für einen Rechner der angerufen werden kann. Eine Mailbox läuft auch auf einem Host. Häufig versteht man unter einem Hostrechner einen Computer, der einen weiterverbindet, wie beispielsweise den Datex-P-Vermittlungsrechner.

Mail
Ein Brief oder eine Nachricht.

Mailbox
Hinter dem Begriff Mailbox verbirgt sich nichts anderes als ein Computer, der mit dem Telefonnetz verbunden ist und mittels entsprechender Software Anrufe entgegennimmt sowie den Benutzer auf die Datenbestände zugreifen läßt. Prinzipiell ist eine Mailbox ein »elektronischer Briefkasten«, in dem Daten (also auch Texte und Programme) abgelegt und wieder hervorgeholt werden können. Eine Mailbox umfaßt aber wesentlich mehr Funktionen, zum Beispiel »Pinwände«, an die jeder seine Texte elektronisch »anheften« kann.



Sonderhefte im Überblick

Die 64er-Sonderhefte bieten Ihnen detaillierte Informationen zu speziellen Themen rund um die Commodore-Computer.

Bestellen Sie bitte die gewünschten Ausgaben zum Preis von jeweils 14,– DM mit der Zahlkarte auf Seite 34.

C 64-Einstieg



SONDERHEFT 0005: C 64-GRUNDWISSEN
Vom ersten Einschalten bis zum eigenen Programm / Grundlagen, Tips und Tricks



SONDERHEFT 0016: EINSTEIGER 2
Spriteanimation: Zeichentrickfilm mit dem Computer / GEOS, die neue Benutzeroberfläche



SONDERHEFT 0019: EINSTEIGER 3
Basic-Kurs / Programm-Übersicht

C 128



SONDERHEFT 0001: C 128
Das können C 128 und C 128 D / Vergleich: C 128–C 64 / die passende Peripherie



SONDERHEFT 0010: C 128 II
Die Geheimnisse von CP/M / Kompletter C 128-Schaltplan / Grafik für Einsteiger



SONDERHEFT 0022: C 128 III
Farbiges Scrolling im 80-Zeichen-Modus / 8-Sekunden-Kopierprogramm

Tips & Tricks, Anwendungen



SONDERHEFT 9901: TIPS & TRICKS
Befehlserweiterungen für Betriebssystem und Floppy / Unentbehrliche Programmierhilfen



SONDERHEFT 0002: TIPS & TRICKS
Zeichensatz- und Sprite-Editor / Interrupt-Joystickabfrage / 27 nützliche Einzeiler



SONDERHEFT 0024: TIPS, TRICKS & TOOLS
Automatische Textkorrektur / Utilities / Basic-Compiler zum Abtippen



SONDERHEFT 9907: ANWENDUNGEN/DFÜ
Terminal- und Mailboxprogramm zum Abtippen / Der C 64 als Winzer

Spiele



SONDERHEFT 9902: ABENTEUERSPIELE
45 Seiten Adventure-Programmier-Kurs / Listings und Schritt-für-Schritt-Lösungen



SONDERHEFT 0004: ABENTEUERSPIELE
Kurs: Programmierung von Grafik, Parser und Künstlicher Intelligenz / Viele Adventures



SONDERHEFT 9903: SPIELE
Top-Spiele-Listings für C 64 und VC 20 / Große Spiele-Marktübersicht



SONDERHEFT 0017 SPIELE FÜR C 64 UND C 128
So programmiert man Scrolling / Strategiespiele: Grips ist gefragt

Drucker, Grafik, Sound



SONDERHEFT 0018: DRUCKER
Listing: professionelle Textverarbeitung für den MPS 801 / Matrixdrucker im Test



SONDERHEFT 9904: GRAFIK & DRUCKER
80-Zeichen-Karte zum Abtippen / Hardcopy-Routinen für viele Drucker



SONDERHEFT 0006: GRAFIK
Giga-CAD: 3-D-Konstruktionsprogramm / Grafikprogrammierung von C 64 und C 128



SONDERHEFT 0023: GRAFIK / ANWENDUNGEN
Paint Magic: ein professionelles Malprogramm



SONDERHEFT 0020: GRAFIK
Grafik-Programmierung / Bewegungen

C16, C116, VC20, Plus/4



SONDERHEFT 0003: C 16/116, VC 20
Grundlagen: Grafik und Soundprogrammierung mit dem C 16 / Listings: Anwendungen, Spiele.



SONDERHEFT 0008 PLUS/4 UND C 16
Übersicht: Zeropage und wichtige Systemadressen / Grundlagen und viele Listings



SONDERHEFT 0014 C 16 UND PLUS/4
VC 1551-Floppy-Kurs / Listing: 3-D-Konstruktionsprogramm / Hardware: Joysticks im Test

Programmiersprachen, Maschinensprache

SONDERHEFT 9908: ASSEMBLER
100 Seiten Assembler-Kurs / Listings: Assembler, Reassembler, Monitor, Utilities



SONDERHEFT 0012: PROGRAMMIERSPRACHEN
Pascal, Comal, Prolog, C und Forth / Vergleich: Basic-Compiler



SONDERHEFT 0021: ASSEMBLER UND BASIC
Giga-Ass: Hypra-Ass hoch 2 / Paradoxon-Basic: 50000 Basic Bytes free



SONDERHEFT 0007: PEEKs UND POKEs
Die wichtigsten Speicherstellen von C 64, C 128 und C 16 / Listings: Tips & Tricks

Floppy, Datasette, Dateiverwaltung





SONDERHEFT 0025: FLOPPY / DATASETTE
Kurse: Floppy-Programmierung für Einsteiger und Profis



SONDERHEFT 0009: FLOPPY & DATEIVERWALTUNG
Floppy-Beschleuniger im Vergleichstest / Arbeiten mit dBase II / C 128-Diskmonitor

SONDERHEFT 0015: FLOPPY & DATASETTE
Reparaturanleitung: Erste Hilfe für die Diskettenstation / Hypratape: das Super-Turbotape

Hardware



SONDERHEFT 0013: HARDWARE
Ein-Chip-Mikrocomputer / Bauanleitungen: MIDI-Interface, Speicheroszilloskop, IC-Tester

Es gibt auch Mailboxen, die mit Großrechnern und mehreren Telefonanschlüssen arbeiten, so daß sich auch mehrere Benutzer gleichzeitig im System befinden können und sogar Dialog- und Konferenzschaltungen möglich sind (Beispiel: OIS vom Verlag Markt&Technik).

Modem
Bezeichnung für eine MOdulator-DEModulator-Baustufe. Im allgemeinen Sprachgebrauch ist ein Modem ein komplettes Gerät, das einen Modulator/Demodulator enthält und galvanisch (direkt) an das Telefonnetz angeschlossen wird. Daraus ergeben sich drei große Vorteile: Erstens ist die Verbindung weniger störungsanfällig als beim Akustikkoppler. Zweitens kann mit dem Modem auch automatisch gewählt und die Verbindung aufgebaut werden. Drittens kann ein Modem, beim Einsatz für Mailboxen, auch ankommende »Gespräche« annehmen. Billig (Taiwan)-Modems verfügen über keine Postzulassung und dürfen nicht ans öffentliche Telefonnetz angeschlossen werden.

Modembox
Eine Modembox dient zur Aufnahme der Einschubmodems der Post. Ein Postmodem 1200-S kostet 80 Mark Miete pro Monat, die entsprechende Einschub-Version nur 20. Der Anschaffungspreis einer Box beträgt einmalig zwischen 1200 und 2000 Mark.

NUA (Network User Adress)
Datex-P-Adresse eines Computers.

NUI (Network User Identifikation)
Zugangsberechtigung für das Datex-P20F-Netz per Telefon und Vermittlungsstelle.

Originate-Modus
»Aufruf«-Einstellung des Akustikkopplers.

PAD (Packet Assembly Disassembly Facility)
Ein PAD »verstaut« einzelne Zeichen in einem Paket und entwirrt umgekehrt Pakete zu Zeichen. Beim Anrufen der Datex-P-Vermittlung per Telefon wird man auf ein PAD geschaltet.

Parameter
Die Übertragungsparameter legen fest, wie viele Start-, Daten- und Stoppbits verwendet werden. Für die Parameterangabe gibt es einen Kurzcode. »8N1« bedeutet beispielsweise: 8 Datenbits, keine Parität (None) und 1 Stoppbit. Die gebräuchlichsten Einstellungen sind: 8N1 und 7E1.

Paritäts-Bit
Über das Paritäts-Bit kann festgestellt werden, ob ein Übertragungsfehler aufgetreten ist. Es gibt zwei Paritätsversionen: Gerade (Even) und Ungerade (Odd). Zuerst werden alle Datenbits summiert. Erhält man eine ungerade Zahl, wird bei gerader Parität das Paritätsbit gesetzt (1). Bei ungerader Parität wird das Paritätsbit gelöscht (0). Das Paritätsbit entscheidet also darüber, ob die Summe der übertragenen Datenbits plus Paritätsbit eine gerade oder eine ungerade Zahl ergibt. Der Empfangscomputer kann anhand der Parität feststellen, ob ein Bit-Fehler aufgetreten ist oder nicht. Eine Korrektur ist allerdings nicht möglich. Arbeitet man mit Paritäten – also gerade oder ungerade Parität – können nur 7-Bit-Zeichen übertragen werden. Die maximal zu Verfügung stehende Bitzahl pro Zeichen ist 10, inklusive aller Start-, Daten-, Stopp- und Paritätsbits.

PSK (Phase-Shift-Keying)
0- und 1-Bits werden durch Phasenverschiebungen einer Frequenz übertragen.

RS232
Schnittstellen-Norm in der DFÜ.

Simplex-Betrieb
Hier kann ein Computer nur Sender oder Empfänger sein. Ein Wechsel der Betriebsart ist nicht automatisch möglich. Bei Halbduplex ist dieser Wechsel möglich.

Split-Speed
Eine etwas abgewandelte Vollduplex-Übertragung. Anstelle gleichzeitig mit 1200 bit/s zu empfangen und zu senden, wird entweder mit 1200 bit/s empfangen und mit 75 bit/s gesendet oder umgekehrt.

Start-Bit
Jedem zu übermittelnden Zeichen wird ein Startbit vorausgeschickt. Mit diesem Signal wird der Empfangscomputer auf das folgende Zeichen »getriggert« (triggern bedeutet synchronisieren). Das ist erforderlich, da der Empfangscomputer nie weiß, wann der Sende-Computer ein Zeichen abschickt.

Stopp-Bit
Jedem Zeichen, das übertragen wird, wird ein Stopp-Bit angehängt. Dieses Bit dient, wie auch das Startbit der Synchronisation der beiden Übertragungspartner. Anhand dieses Bits erkennt der Empfänger, daß ein Zeichen komplett übertragen wurde. Überträgt man nur 7-Bit-Zeichen (ASCII-Code) können auch zwei Stopp-Bits oder ein Stopp- und ein Paritäts-Bit übermittelt werden. Beides erhöht die Übertragungssicherheit etwas.

Sysop
Abkürzung für System-Operator. Derjenige, der sich um Betrieb und Funktionsfähigkeit einer Mailbox kümmert.

Terminalprogramm
Programm zur Kommunikation mit anderen Computern.

Timeout
Die Zeitspanne, bis eine Mailbox die Verbindung trennt.

Übertragungsprotokoll
Stellt sicher, daß Daten ohne Fehler übertragen werden. Daten werden dazu in Datenblocks zusammenfaßt und darüber eine Prüfsumme gebildet. Stimmt beim Empfänger die Prüfsumme eines Blocks nicht, wird dieser nochmal gesendet. Bekannte Protokolle sind XModem und Kermit.

Übertragungsrate
Die Geschwindigkeit einer Übertragung. Üblich sind 110, 300, 600, 1200, 2400, 4800 und 9600 bit/s (früher Baud). Der C 64 »schafft« aber nur 600 bit/s in Empfangs- und Senderichtung und max. 1200 bit/s in Senderichtung.

Uploading
Das Ablegen von Programmen in einer Mailbox.

User
Benutzer einer Mailbox.

Vollduplex
Es kann in beide Richtungen gleichzeitig übertragen werden. Jedem Computer ist eine eigene Übertragungs-Frequenz zugeordnet (Answer- oder Originate-Frequenz), die sein Modulator verändert.

XON/XOFF
Datenfluß-Steuerung von Vollduplex-Übertragungen. Über XON/XOFF (X steht für Xmit=Übertragung) kann die Übertragung kurzzeitig gestoppt werden. XON wird in der Regel durch Drücken der Tastenkombination <Control S> ausgelöst, XOFF mit <Control Q>.

V.24
Spezielles Übertragungsprotokoll für Datenfernübertragung.

ZZF-Nummer
Neue Bezeichnung der FTZ-Nummer.

(Susanne Wengler/rs)

Daten auf Draht: die RS232-Schnittstelle

Wollen Sie ein Modem oder einen Akustikkoppler anschließen? Sollen Ihre Daten zu einem anderen Computer übertragen werden? Dann brauchen Sie eine RS232-Schnittstelle. Wie die Datenübertragung mit einer solcher Schnittstelle funktioniert, erfahren Sie hier.

Die Grundlage für alle faszinierenden und sinnvollen Anwendungen der Datenübertragung ist das Vorhandensein einer genormten Schnittstelle mit einem ebenfalls genormten Datenübertragungsformat.

Zu legendärem Ruf ist dabei die RS232C-Schnittstelle gekommen, mit der wir uns hier beschäftigen wollen. Die RS232-Schnittstelle gibt es seit Ende der sechziger Jahre (1969) und wird seit 1972 als RS232C bezeichnet. Das angehängte »C« bedeutet, daß es sich um eine überarbeitete Norm (Revision »C«) handelt. Die korrekte Bezeichnung der RS232C-Schnittstelle lautet deshalb »Recommended Standard Number 232, Revision C«. Die RS232C verwendet üblicherweise einen männlichen 25poligen Cannonstecker, dessen Pinbelegung in Tabelle 1 wiedergegeben ist. Besonders bei Handheld- und Pocketcomputer lassen sich noch viele andere, meist exotische Steckerformen finden. Was die einzelnen Signal-Bezeichnungen bedeuten, werden wir im Laufe des Artikels erklären. Die Bezeichnung der Signale ist übrigens auch in der DIN-Norm 66020 festgelegt.

Warum die RS232C-Schnittstelle als serielle Schnittstelle bezeichnet wird, versteht man am besten, wenn man versucht, zwei gängige Datenübertragungsaufgaben zu lösen. Die erste Aufgabe besteht darin, zwei Computer miteinander zu koppeln. Da die Daten in den meisten Computern, so auch im C 64, immer in Bytes, also acht Informationen auf einmal, gespeichert sind und auch ein ebenso breiter Datenbus verwendet wird, scheint es natürlich am einfachsten, alle acht Datenleitungen beider Computer direkt miteinander zu verbinden (plus einige Steuerleitungen). Dies funktioniert auch in der Tat, solange man sich auf Kabellängen von unter zwei Metern beschränkt. Verwendet man längere Kabel, so stören sich die einzelnen Datenleitungen gegenseitig. Will man also zwei Computer über weitere Entfernungen koppeln, geht das nicht mehr auf einfache Weise mit mehreren parallelen Leitungen, es wird notwendig, seriell zu übertragen.

Pin	Signalname	Abkürzung	Richtung	C64-User-Port
1	Protective Ground	PG		A
2	Transmitted Data	TXD	aus	M
3	Received Data	RXD	ein	B,C
4	Request to Send	RTS	aus	D
5	Clear to Send	CTS	ein	K
6	Data Set Ready	DSR	ein	L
7	Signal Ground	GND	—	N
8	Data Carrier Detect	DCD	ein	H
9	Testspannung (+)	—	—	—
10	Testspannung (—)	—	—	—
11	Equalizer Mode	QM	aus	—
12	Sec. Data Carrier Det.	SDCD	ein	—
13	Sec. Clear to Send	SCTS	ein	—
14	Sec. Transmitted Data	STXD	aus	—
15	Transmit Clock f. Mod.	TC	ein	—
16	Sec. Received Data	SRXD	ein	—
17	Receive Signal Clock	RC	ein	—
18	Divided RC	DCR	ein	—
19	Sec. Request to Send	SRTS	aus	—
20	Data Terminal Ready	DTR	aus	E
21	Signal Quality	SQ	ein	—
22	Ring Indicator	RI	ein	F
23	Data Signal Rate Sel.	SRS	ein	—
24	Transmit Clock to Mod.	TRC	aus	—
25	Frei			—

Tabelle 1. Die RS232C-Schnittstelle im Überblick. Links sehen Sie die Steckernumerierung des 25poligen Normsteckers. In der Tabelle daneben finden Sie Pinnummer und Signalname.

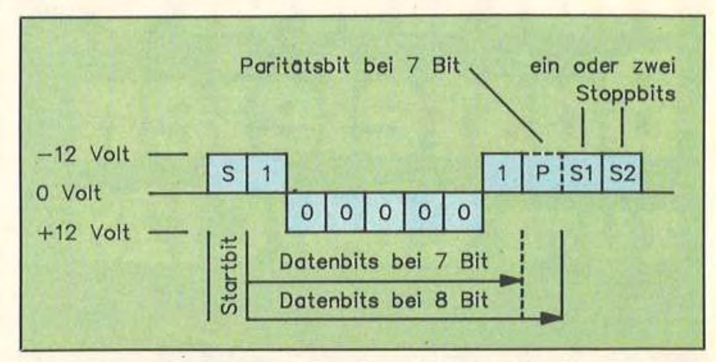


Bild 1. Format eines seriellen Datenwortes. Ein Start-Bit, 7 oder 8 Datenbit, ein Paritätsbit (bei 7 Datenbit)

Aber stellen wir uns zunächst der zweiten Aufgabe. Sie besteht darin, Daten aus einer Mailbox per Telefon und Akustikkoppler zu empfangen. Hier stößt man schon recht bald auf die Grenzen der parallelen Übertragung, denn das deutsche Fernsprechnetz verwendet zur Gesprächs- oder Datenübermittlung nur zwei Leitungen. Auch für diese Aufgabe kommt man also um eine serielle Datenübertragung nicht herum. Wie die Parallel-Seriell-Wandlung technisch funktioniert, ersparen wir uns hier zu erklären, denn dafür gibt es leistungsfähige Bausteine, die diese Aufgabe übernehmen. Ihre Funktion läßt sich aber auch so verdeutlichen. Stellen Sie sich vor, Sie fahren auf einer achtspurigen Autobahn, die (zum Beispiel an der italienischen Grenze) in eine einspurige Straße mündet.

Wie kommen die Daten in den Draht?

Alle Autos, die bisher nebeneinander fahren konnten, müssen nun mit der Fahrspur 0 anfangend, bis zur Fahrspur 7 nacheinander einscheren und hintereinander fahren. Auf die Computertechnik übertragen bedeutet dies, daß die Daten eines Bytes hintereinander in ein einziges Kabel geschickt werden. Die dazu verwendete Leitung nennt sich Transmitted Data (TXD).

Das eben beschriebene Verfahren der Datenübertragung, bei dem in der TXD-Leitung alle Daten hintereinander ohne Unterbrechung gesendet werden, nennt sich synchrone Datenübertragung, weil beide Computer im gleichen Takt laufen müssen, damit die Daten gelesen wer-



den können. Die Synchronisation entnimmt das empfangende Gerät entweder direkt dem Datenstrom oder das sendende Gerät muß noch eine zusätzliche Synchronisationsfrequenz mitliefern. Die synchrone Datenübertragung ermöglicht zwar sehr hohe Übertragungsgeschwindigkeiten, stellt aber relativ hohe Ansprüche an die Qualität der verwendeten Bausteine und Übertragungseinrichtungen. Doch kommen wir auf unser Autobahnbeispiel zurück. Man könnte ja, nachdem die Autos alle hintereinander fahren (sie repräsentieren die Datenbit 7 bis 0), nur noch sehr schwer feststellen, wo eine ehemals parallele Reihe, also alle Autos, die vorher nebeneinander gefahren sind (entspricht einem Byte), anfängt und wo sie aufhört. Deshalb wird am Übergang von der breiten Autobahn zur Landstraße vor jede Gruppe von sieben oder acht Autos ein Polizeiauto eingefügt (StartBit) und am Ende jeder Gruppe noch ein bis zwei Krankenwagen angefügt (Stop-Bit).

In manchen Fällen (wenn sieben Autos hintereinander fahren) wird am Ende jeder Gruppe noch ein Kontrollfahrzeug eingefügt (Paritätsbit). In Bild 1 ist gezeigt, wie die Daten nacheinander, also seriell, in einem einzigen Kabel übertragen werden. Die Daten werden bei diesem asynchronen Verfahren also mit einem Start-Bit beginnend, in aufsteigender Reihenfolge von Bit 7 bis Bit 0 hintereinander übertragen. Den Abschluß bilden, je nach Übertragungsprotokoll ein oder zwei Stop-Bits sowie ein Paritätsbit, das Kontrollzwecken dient und aussagt, ob die Summe der übertragenen Bit gerade oder ungerade ist.

Parameter ohne Probleme

Bei der asynchronen Datenübertragung können nun eine Reihe von Parametern eingestellt werden. Da ist zunächst die Datenübertragungsgeschwindigkeit, die von 75 bis 19200 Bit/s (Bit pro Sekunde), beim C 64 allerdings nur bis 2400 Bit/s (mit Tricks bis 4800 Bit/s) eingestellt werden kann. Für die Datenübertragung per Akustikkoppler werden in der Regel 300 Bit/s, per Modem 1200 Bit/s eingestellt. Ferner kann man festlegen, ob ein oder zwei Stop-Bits übertragen werden sollen, üblicherweise wird ein Stop-Bit verwendet. Außerdem muß man entscheiden, ob von einem Byte 7 oder 8 Bit übertragen werden sollen. Dafür hat man die Wahl, das übrige achte Datenbit als Paritätsbit zu verwenden. Beim Senden wird dann die Quersumme der Datenbit gebildet und das Ergebnis im Paritätsbit gespeichert. Erkennt der empfangende Computer nun einen Unterschied zwischen der Quersumme der empfangenen Daten und dem Paritätsbit, so kann er den sendenden Computer zum Beispiel dazu veranlassen, das Byte nochmals zu schicken. Mit diesem Paritätsbit hat es aber etwas Besonderes auf sich, denn es kann beim Konfigurieren der RS232C manipuliert werden. Man unterscheidet hier zwischen fünf verschiedenen Parity-Typen. Am einfachsten ist es, die Parity-Prüfung gänzlich auszuschalten (None Parity). Ungerade Parität (Odd Parity) liegt vor, wenn vereinbart wird, daß das Parity-Bit »1« sein soll, wenn die Quersumme der Datenbit ungerade ist. Der umgekehrte Fall liegt vor (Even Parity), wenn vereinbart wird, daß das Parity-Bit »1« sein soll, wenn die Quersumme der Datenbit gerade ist. Zwei weitere Typen fixieren das Parity-Bit. Entweder auf »0« (Space Parity) oder auf »1« (Mark Parity). Bei 8 Datenbit entfällt die Paritätsprüfung generell, deshalb arbeitet man auch meistens mit 8 Datenbit.

Zugegeben, die Konfiguration einer RS232C ist nicht gerade einfach, und trotzdem kommt noch etwas hinzu, daß zusätzlich Verwirrung schaffen kann. Nicht alle Computer oder Drucker sind in der Lage, den ankommenden Datenfluß auch in der Geschwindigkeit zu verarbeiten, wie er an-

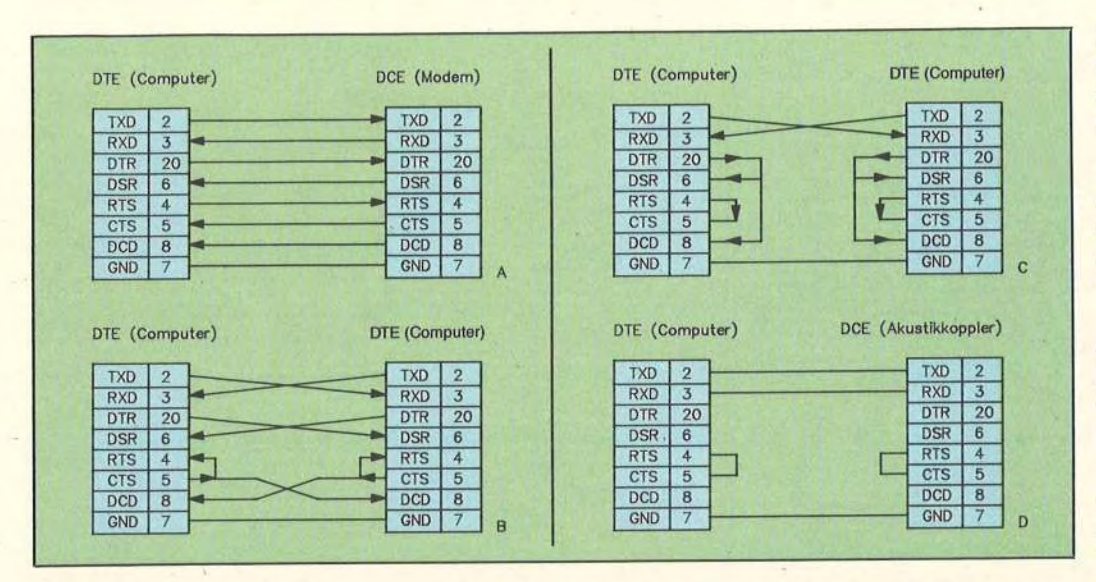


Bild 2. Abbildung A: Verbindung zwischen Computer (DTE) und Modem (DCE), bei Hardware-Handshake

Abbildung B: Verbindung zwischen zwei Computern (DTE-DTE) bei Hardware-Handshake

Abbildung C: Verbindung zwischen zwei Computern (DTE-DTE) mit Software-Protokoll

Abbildung D: Verbindung zwischen Computer und Akustikkoppler

kommt. Dann wird es notwendig, die Datenübertragung zu steuern.

Software-Protokoll mit XON/XOFF

Ein gängiges Verfahren dazu ist das X-ON-/X-OFF Protokoll. Es hat den Vorteil, keine weiteren Leitungen als die Datenleitung zu verwenden. Wenn das empfangende Gerät mit der Datenverarbeitung nicht mehr nachkommt, sendet es einfach den ASCII-Wert dezimal 19 (Tasten <CTRL S>). Wenn es dann wieder bereit ist, Daten zu empfangen, sendet es den ASCII-Wert dezimal 17 (Tasten <CTRL Q>).

Software-Protokoll mit ETX/ACK

Ein anderes Verfahren der Datensteuerung ist das ETX-/ACK-Verfahren. Dieses Verfahren ist blockorientiert, das heißt es ist ein Protokoll, das immer eine festgelegte Blockgröße (zum Beispiel 64 Byte) überträgt. Dazu schickt der sendende Computer zunächst einen Datenblock an den Empfänger und beendet den Block mit einem ETX (End of Text = ASCII-Wert dezimal 03).

»Shake Hands« bei der Datenübertragung

Der empfangende Computer quittiert den Datenempfang durch eine ACK (Acknowledge = ASCII-Wert dezimal 06). Danach geht der nächste Datenblock auf die Reise. Diese Verfahren nennt man auch Software-Handshake. Im Gegensatz dazu steht das Hardware-Handshake, bei dem zusätzliche Leitungen verwendet werden. Um dies zu verdeutlichen ist es allerdings notwendig, etwas genauer auf die technischen Grundlagen der RS232C einzugehen.

Nun wissen wir zwar in welcher Reihenfolge und mit welchen Trennzeichen die Daten mit der RS232C übertragen werden, aber noch nicht, wie die Zustände (0 oder 1) der einzelnen Bit dargestellt werden. Dies geschieht durch das Senden von positiven und negativen Spannungen. Wobei die Spannungen, die den logischen Pegeln per Norm zugeordnet wurden, leider nicht besonders praktisch sind, da sie keinen TTL-Pegel (+5V;0V) haben und invertiert sind. Die RS232C-Norm sieht Spannung von ±3 Volt bis ±15 Volt vor. Üblicherweise wird mit Pegeln von ± 12 Volt gearbeitet. Diese beiden Spannungen nennt man auch High- und Low-Pegel. Eine positive Spannung (also im Bereich von +3 Volt bis +12 Volt) repräsentiert eine logische »0« (Bit nicht gesetzt) und eine negative Spannung von -3 Volt bis -12 Volt stellt eine logische »1« (Bit gesetzt) dar. Beide Spannungspegel beziehen sich immer auf ein Nullpotential, das über eine Masseleitung (GND = Ground) definiert wird. Der Bereich zwischen +3 Volt und -3 Volt ist nicht definiert, das heißt die Daten können erkannt werden oder auch nicht. Wenn wir nun zwei Computer direkt miteinander koppeln, und die Übertragung nur in eine Richtung erfolgen soll, genügen eigentlich diese zwei bisher beschriebenen Leitungen (TXD und GND). Der Ausgang des einen Computers (TXD, Pin 2) wird mit dem Eingang des zweiten Computers verbunden (Received Data = RXD, Pin 3), die Masseleitung (GND, Pin 7) wird direkt von einem Computer zum anderen gezogen.

Da dies natürlich nicht optimal ist, empfiehlt es sich auch den Ausgang des zweiten Computers mit dem Eingang des ersten Computers zu verbinden (TXD Computer 2, Pin 2 mit RXD Computer 1, Pin 3). Die Datenleitungen beider Computer sind somit gekreuzt, die Masseleitung ist durchgeführt. Ein solches Kabel nennt man auch Nullmodem, es ist die einfachste Möglichkeit, zwei Computer miteinander zu verbinden. Zwischen diesen zwei Computern werden die Daten nun tatsächlich in Form der High- und Low-Pegeln, die natürlich auch für die Start- und Stop-Bits sowie Paritätsbit gelten, übertragen. Nach der Anzahl der dabei verwendeten Drähte nennt man dieses Übertragungsprotokoll auch 3-Draht-Handshake.

Von Ausgang zu Ausgang

Wie Sie zwei Computer koppeln, beziehungsweise einen Akustikkoppler oder Modem anschließen, sehen Sie in Bild 2. Doch wenden wir uns dem wesentlich aufwendigeren Verfahren des X-Draht-Handshakes zu, bei dem zusätzliche Drähte zur Steuerung verwendet werden.

Bei der direkten Computer-Kopplung mit 3-Draht-Handshake können die beiden Computer bis zu 30 Meter auseinander stehen, der sichere Bereich endet allerdings nach 15 Metern. Dabei können Geschwindigkeiten von bis zu 9600 Bit/s, und im Einzelfall sogar mehr, erreicht werden. Soll es aber schneller gehen oder weitere Steuerungsaufgaben, zum Beispiel beim Anschluß eines Druckers oder eines Modems, von der RS232C übernommen werden, reicht das 3-Draht-Handshake nicht mehr aus. Es wird notwendig, entweder ein anderes Übertragungsprotokoll (ETX/ATK oder X-ON/X-OFF) zu verwenden, oder zum X-Draht-Handshake überzugehen. Vorab aber noch ein Hinweis zu den verwendeten Geräten. Generell unterscheidet man zwischen zwei verschiedenen Kommunikationseinrichtungen, nämlich dem Datenendgerät (DTE = Data Terminal Equipment), was gewöhnlich der Computer ist, und den Datenübertragungseinrichtungen (DCE = Data Communication Equipment), womit Geräte wie Akustikkoppler und Mo-

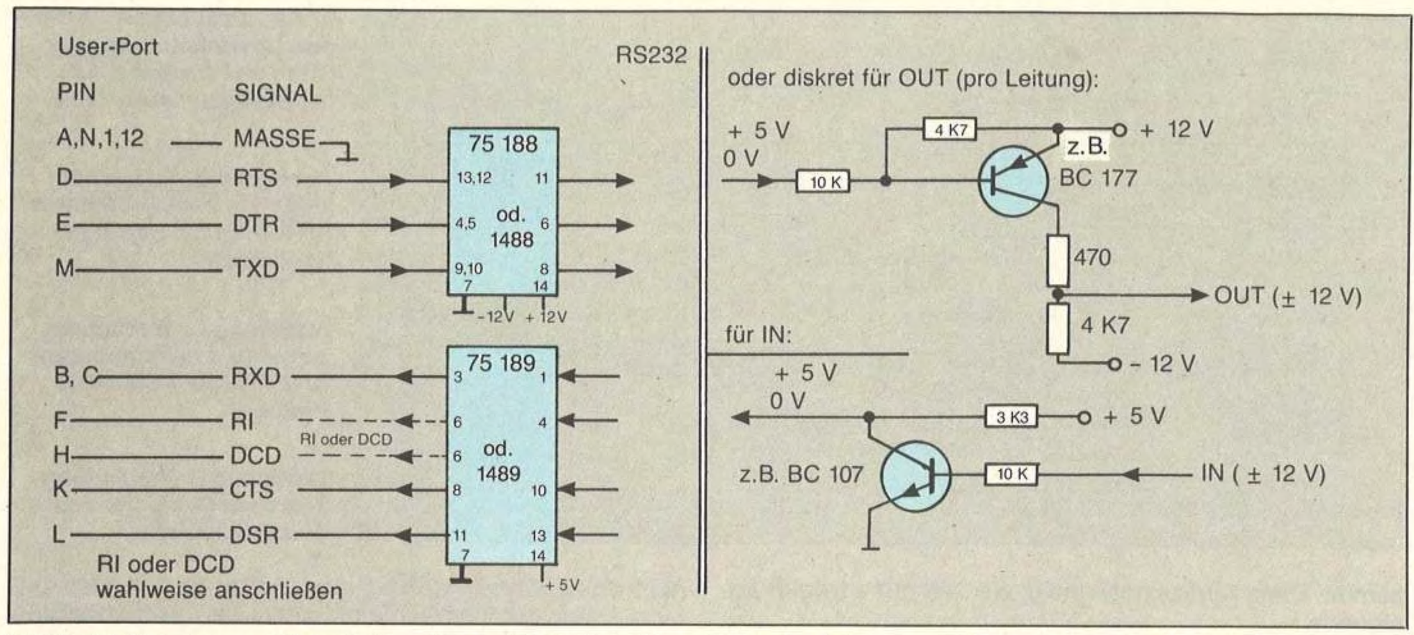


Bild 3. Als Beispiel zwei Schaltpläne für ein RS232-Interface. Links eine Lösung mit IC, rechts eine diskrete mit Einzelelementen

dems bezeichnet werden. Um nun das X-Draht-Handshake zu erklären, bleiben wir bei unserem Beispiel, daß zwei Computer miteinander gekoppelt werden sollen (DTE-DTE-Verbindung Bild 2b). Zur Steuerung der Datenübertragung werden nun einige weitere Leitungen der in Tabelle 1 gezeigten RS232C verwendet. Dabei muß man beachten, daß einige Leitungen als Eingänge und einige als Ausgänge definiert sind (TXD ist zum Beispiel ein Ausgang, RXD ein Eingang, siehe Tabelle 1). Möchte nun der sendende Computer feststellen, ob ein Empfänger vorhanden ist, aktiviert er seine DTR-Leitung (Data Terminal Ready, Pin 20). Der empfangende Computer registriert dies über seine DSR-Leitung (Data Set Ready, Pin 6). Er aktiviert nun seinerseits die DTR-Leitung, was vom sendenden Computer am DSR-Eingang registriert wird. Diese beiden Leitungen bleiben von nun an aktiv. Als nächstes aktiviert der sendende Computer seine RTS-Leitung (Request to send, Pin 4), und erteilt sich durch eine Brücke zum CTS (Clear to send, Pin 5) sofort die Freigabe. Gleichzeitig wird das Signal an den DCD-Eingang (Data Carrier Detect, Pin 8) des empfangenden Computers weitergeleitet, so daß dieser sofort auf Empfang schaltet.

Der sendende Computer beginnt dann über die TXD-Leitung (Transmit Data, Pin 2) Daten an den empfangenden Computer zu übermitteln. Das Ende der Datenübertragung wird durch Deaktivieren der RTS-Leitung signalisiert. Ist der Computer statt mit einer anderen Datenendeinrichtung mit einem Modem verbunden (DTE-DCE-Verbindung, Bild 2a), ist das Ganze etwas einfacher. Möchte die DTE senden, so aktiviert sie die DTR-Leitung. Das Modem erkennt dies und antwortet mit der DSR-Leitung. Will der Computer jetzt senden, aktiviert er seine RTS-Leitung. Das Modem prüft daraufhin, ob eine Telefonverbindung vorhanden ist. Durch eine aktive CTS-Leitung wird dem Computer mitgeteilt, daß er die Daten senden kann. Über die Datenleitung TXD beginnt die Datenübertragung. Wenn Daten über

Bit (dez. Wert)	Bedeutung
	1.) Kontrollregister bzw. Steuerregister ($293)
Bit 7 (128)	0 = 1 Stop-Bit 1 = 2 Stop-Bits
Bit 6 (64) Bit 5 (32)	0 0 → 8 Daten-Bits; 0 1 → 7 Daten-Bits; 1 0 → 6 Daten-Bits; 1 1 → 5 Daten-Bits
Bit 4 (16)	nicht benutzt

Übertragungsraten (Bit/sec)

Bit											
Bit 3 (8)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
Bit 2 (4)	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0
Bit 1 (2)	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1
Bit 0 (1)	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
	nicht impl.	50	75	110	134,5	150	300	600	1200	1800	2400

2.) Kommandoregister bzw. Befehlsregister ($ 294)

Bit								
Bit 7 (128)	0	0	1	1	0	0	1	1
Bit 6 (64)	0	1	0	1	0	1	0	1
Bit 5 (32)	0	0	0	0	1	1	1	1
	keine Paritätsüberprüfung (alle vier Komb.)				ungerade Parität	gerade Parität	Bit 8:1 ohne Parität	Bit 8:0 ohne Parität

Bit (dez. Wert)	Bedeutung
Bit 4 (16)	0 Vollduplex 1 Halbduplex
Bit 3 (8)	nicht benutzt
Bit 2 (4)	nicht benutzt
Bit 1 (2)	nicht benutzt
Bit 0 (1)	0 Freilaufmodus (3-Draht) 1 Hardwarehandshake (X-Draht)

Tabelle 3. Die Funktion des Steuer- und Befehlsregisters auf einen Blick

Bit	dez.	Bedeutung
0	1	Paritätsfehler
1	2	Rahmenfehler
2	4	Empfängerpuffer voll
3	8	Test Empfängnisziffer leer
4	16	CTS-Signal fehlt
5	32	unbenutzt
6	64	DSR-Signal fehlt
7	128	Break-Signal empfangen

Tabelle 2. Bedeutung der Statusvariablen ST beziehungsweise der Speicherstelle $0297

ein Modem nicht nur gesendet, sondern auch empfangen werden (Vollduplex), signalisiert das Modem dem Computer durch eine aktive DCD-Leitung, daß dieser bereit sein muß, über die RXD-Leitung Daten zu empfangen.

Die Leitungen SDCD Pin 12, SCTS Pin 13, STD Pin 14, SRD Pin 16 und SRTS Pin 19 sind sogenannte Sekundärleitungen und werden bei einer Aufteilung in Haupt- und Hintergrundkanal (split speed; 1200/75 Bit pro Sekunde) für die Steuerung des Hintergrund-Kanals verwendet. Pin 1 (PG = Protective Ground) dient lediglich zum Ausgleich verschiedener Massepotentiale zwischen DTE und DCE, beziehungsweise zweiter DTE, und hat keinen Einfluß auf die Datenübertragung. Der auf Pin 22 liegende Ring Indicator ist da schon wesentlich wichtiger, denn er zeigt bei Verwendung eines Modems dem Computer an, daß ein Anruf angekommen ist (bei manchen Modems bewirkt das Ankommen eines Anrufs ein automatisches Abnehmen). Die Auswertung dieses Signals ist dann der verwendeten Software überlassen. Die Leitungen QM (Equalizer Mode, Pin 11), TC (Transmit Clock from Modem, Pin 15), RC (Receive Signal Clock, Pin 17), DCR (Divided RC, Pin 18), SQ (Signal Quality Detector, Pin 21), DSR (Data Signal Rate Pin 23) und TRC (Transmit Clock to Modem, Pin 24) dienen dem synchronen Übertragungsverfahren und sollen uns hier nicht weiter interessieren.

Alle anderen Leitungen werden seltener, wenn überhaupt, gebraucht. Beim C 64 handelt es sich bei der RS232C-Schnittstelle um eine bitserielle, asynchrone Schnittstelle. Die Übertragung ist dabei rein durch Software geregelt, wobei der User-Port zur RS232C-Schnittstelle umfunktioniert wird (siehe Tabelle 1). Leider stehen hier nur TTL-Pegel und keine Normpegel zur Verfügung. Es ist deswegen immer notwendig, einen zusätzlichen Pegelwandler zu verwenden (oft auch RS232C-Interface genannt). Außerdem müssen alle Signale invertiert werden, um mit der Norm übereinzustimmen.

Der C 64 setzt zur Realisierung der RS232C den CIA #2 (Complex Interface Adapter MOS 6526) ein. Dieser besitzt zwei 16-Bit-Intervalltimer, die von einem bestimmten Wert auf 0 zählen und dann einen NMI (Non Maskerable Interrupt) auslösen können. Dies wird bei der RS232C-Schnittstelle ausgenutzt, damit neben der Datenausgabe auf RS232C auch noch ein Programm (zum Beispiel Terminalprogramm) laufen kann. Leider ist es nicht möglich, gleichzeitig die RS232C zu aktivieren und Daten über die Floppy oder den Kassetten-Port zu senden oder zu empfangen. Da beim C64 Senden und Empfangen über RS232C vollkommen interruptgesteuert geschieht, werden zwei Puffer (Zwischenspeicher) gebraucht. Das Betriebssystem richtet diese Puffer am oberen Ende des Basic-Speichers ein. Dies hat zur Folge, daß dort befindliche Variablen oder Programme gelöscht werden. Deswegen legt man die Puffer am besten in angenehmere Speicherbereiche, was man entweder vor oder nach dem OPEN-Befehl machen kann. Am besten aber vorher, da, bevor das Betriebssystem die Pufferadressen selbst festlegt, es in den Speicherstellen nachschaut, ob das vom Programm schon gemacht worden ist: Wenn das High-Byte der Pufferzeiger ungleich 0 ist, dann wird eben schon davon ausgegangen, daß die Pufferzeiger bereits auf die Puffer zeigen. Einer der beiden Puffer wird für die zu sendenden Daten benötigt. Die Übertragung aus diesem Puffer geschieht mit Hilfe des NMI-Interrupts. Daß dieser verwendet wird, liegt daran, daß man den NMI (im Gegensatz zum IRQ) über das I-Flag im Prozessorstatusregister) nicht sperren kann. So werden die Daten in jedem Fall gesendet, es sei denn, man stoppt den Timer oder verbiegt den NMI-Vektor. Das Empfangen geschieht auf ähnliche Weise, denn die RXD-Leitung (siehe Schnittstellenbelegung in Tabelle 1) ist nicht nur mit dem PORT B des CIA #2 verbunden, sondern auch mit dem Eingang FLAG der CIA. Dieser kann einen NMI auslösen. Das Empfangen geschieht also unabhängig von einem parallel ablaufenden Programm, weswegen die Daten auch in den Empfangspuffer geschrieben werden. Dieser ist genauso groß wie der Sendepuffer, nämlich 256 Byte. Genaueres über den Zustand der Puffer und der Datenübertragung allgemein erfährt man durch Abfragen eines speziellen Registers, dem Statusregister (Tabelle 2). Durch die Kernelroutine READST oder beim C 64 auch durch Auslesen der Speicherstelle dez. 663 kann man den Inhalt des Statusregisters erfahren. Für die Konfigurierung der RS232C sind zwei weitere Register wichtig, nämlich das Steuerregister (Speicherzelle dez. 659 bzw. $ 293) und das Befehlsregister (Speicherzelle dez. 660 bzw. $ 294). In diesen beiden Registern werden die in Tabelle 3 gezeigten Parameter festgelegt. Außerdem ist noch zu beachten, daß die Geräteadresse der RS232C auf die Nummer 2 festgelegt ist.

In Tabelle 4 sind die Speicherstellen, die von der RS232-Schnittstelle benutzt werden, einmal übersichtlich zusammengestellt.

Das Bild 3 zeigt ihnen zwei Beispiele, wie Sie eine RS232C-Schnittstelle hardwaremäßig realisieren können.

(H. Jürgens/kn)

RS232-Schnittstelle		
167	$A7	Zwischenspeicher für Eingabe über die RS232-Schnittstelle
168	$A8	Bitzähler für RS232-Eingabe
169	$A9	RS232-Flagge für Start-Bit-Prüfung
170	$AA	RS232-Eingabespeicher
171	$AB	Paritysprüfung
181	$B5	RS232-Anzeige für nächstes Bit
182	$B6	Ausgabe-Zwischenspeicher für RS232
189	$BD	Zwischenspeicher für RS232-Parity-Prüfung
247-248	$F7-$F8	Zeiger auf den Anfang des RS232-Eingabepuffers
249-250	$F9-$FA	Zeiger auf den Anfang des RS232-Ausgabepuffers
659	$293	RS232-Steuerregister (Kontrollregister)
660	$294	RS232-Befehlsregister (Kommandoregister)
661-662	$295-$296	RS232 frei wählbare Übertragungsrate
663	$297	RS232-Statusregister
664	$298	RS232-Anzahl der zu übertragenden Bits
665-666	$299-$29A	Zeit, die bei RS232 zum Übertragen eines Bits gebraucht wird (Übertragungsrate)
667	$29B	Index auf das Ende des RS232-Eingabepuffers
668	$29C	Index auf den Anfang des RS232-Eingabepuffers
669	$29D	Index auf den Anfang des RS232-Ausgabepuffers
670	$29E	Index auf das Ende des RS232-Ausgabepuffers

Tabelle 4. Die Adressen, welche für die Datenübertragung von der RS232-Schnittstelle benötigt werden

Die Programmierung der RS232C

Über die RS232C-Schnittstelle erhält der C 64 den »Kontakt zur Welt«. Allerdings ist die Programmierung der Schnittstelle nicht einfach; in diesem Artikel lernen Sie Konzepte für Basic- und Assembler-Programmierer kennen.

Mit Hilfe der RS232C-Schnittstelle lassen sich zwischen Computern Daten austauschen. Bereits im Firmware-ROM (Kernel) des C 64 sind die notwendigen Routinen zur Datenübertragung mittels RS232C enthalten; allerdings dürfen Sie den C 64 (oder C 128) nicht direkt mit anderen Computern, die sich an die RS232C-Norm halten, zusammenkoppeln, da der C 64 mit TTL-Pegeln arbeitet. Genaueres zur Hardware der RS232C finden Sie in dem Grundlagenartikel in dieser Ausgabe auf Seite 25. Wenn Sie bereits ein passendes Verbindungskabel besitzen und nun Daten austauschen wollen, stehen Sie meistens vor dem Problem, ein Programm zu schreiben, das Ihren Ansprüchen gerecht wird.

RS232C öffnen

Die RS232C-Schnittstelle besitzt, wie das Diskettenlaufwerk oder ein Drucker, eine Gerätenummer. Die Schnittstelle muß also vor der Datenübertragung mit dem Basic-Befehl OPEN geöffnet werden. Hierbei ist allerdings Vorsicht geboten: Mit dem Öffnen der Schnittstelle werden gleichzeitig zwei, insgesamt 512 Byte verbrauchende, Puffer am oberen Basic-Speicherende angelegt. Eine Folge ist also, daß 512 Byte weniger für das Basic-Programm zur Verfügung stehen; wichtiger ist jedoch, daß mit dem Anlegen der Puffer auch der Basic-Befehl CLR ausgelöst wird, so daß alle Variablen gelöscht werden. Der OPEN-Befehl sollte also am Programmanfang stehen! Die Schnittstelle wird folgendermaßen geöffnet:

```
OPEN lfn,2,0,<Steuerregisterwert>+
     <Befehlsregisterwert>
```

Hierbei ist »lfn« die logische Dateinummer. Diese kann, wie bei jedem OPEN-Befehl, frei gewählt werden. Bei einer logischen Dateinummer, die größer als 127 ist, wird allerdings nach jedem Return (CHR$(13)) noch ein Line Feed (CHR$(10)) erzeugt. Wenn Sie einen Drucker über RS232C mit dem C 64 verbinden wollen, werden Sie diese Möglichkeit zu schätzen wissen, da diese für eine Zeilenschaltung meist eine CR-LF-Sequenz erwarten. Das Steuerregister gibt hierbei die Übertragungsrate, Wortlänge und die Anzahl der Stop-Bits an; die Werte finden Sie in Tabelle 1. (Damit Sie nicht ständig blättern müssen, haben wir einige Tabellen aus dem Grundlagenartikel von Seite 25 nochmals in leicht geänderter und angepaßter Form übernommen). Das Befehlsregister gibt die Art des Handshakes, die Übertragungsart (Halb- oder Vollduplexbetrieb) und die Parität an; die Werte hierfür finden Sie in Tabelle 2. Suchen Sie sich aus der Tabelle 1 beziehungsweise Tabelle 2 die entsprechenden Werte für Ihre gewünschte Einstellung heraus, und addieren Sie die Zahlen einfach, so erhalten Sie den Wert für das Steuerregister beziehungsweise das Befehlsregister. Ein Beispiel: Sie wollen die Schnittstelle mit 300 Baud, 8 Datenbits, 2 Stop-Bits, X-Line Handshake, Halbduplex und gerader Parität öffnen. Sie erhalten für das Steuerregister 6+0+128=134 und für das Befehlsregister 1+16+96=113. Der OPEN-Befehl würde also lauten:

```
OPEN1,2,0,CHR$(134)+
CHR$(113)
```

Nachdem die Schnittstelle mit dem Basic-Befehl OPEN geöffnet worden ist, kann mit den bekannten Basic-Befehlen zur Datenein- (INPUT# beziehungsweise GET#) und -ausgabe (PRINT# beziehungsweise CMD) gearbeitet werden.

Ein- und Ausgabe

Commodore rät von der Verwendung des Basic-Befehls INPUT# allerdings ab. Dies ist aber nicht störend, da dieser problemlos durch den weit flexibleren Befehl GET# ersetzt werden kann.

Das Empfangen und Senden von Daten geschieht beim C 64 im Hintergrund, das heißt interruptgesteuert. Dies hat aber auch ganz bestimmte Auswirkungen auf Ihr Programm. Es müssen zwei Puffer angelegt werden. Wenn Sie Daten mit PRINT # an RS232C ausgeben oder mit GET# Daten empfangen wollen, werden die Daten in den Ausgabepuffer geschrieben beziehungsweise aus dem Eingabepuffer gelesen.

Beide Puffer weisen nun aber nur eine beschränkte Kapazität auf; im Eingabepuffer finden, genauso wie im Ausgabepuffer »nur« maximal 255 Zeichen Platz. Bei der Ausgabe von Daten mittels PRINT #-Befehl bereitet es keine Schwierigkeiten, da PRINT# die Daten in den Puffer schreibt, falls noch genügend Platz vorhanden sein sollte. Falls jedoch der Ausgabepuffer bereits gefüllt sein sollte, wartet PRINT# so lange, bis wieder Platz für die Daten im Puffer vorhanden ist. Von diesem möglichen Wartevorgang bemerken Sie im Normalfall allerdings nichts. Anders sieht es bei GET# aus. Wenn keine Daten empfangen wurden oder alle bereits empfangenen Daten aus dem Eingabepuffer ausgelesen worden sind — der Puffer also leer ist, liefert GET# das Zeichen CHR$(0) zurück. Zusätzlich wird in der Variablen ST Bit #3 gesetzt, was signalisiert, daß Sie versucht haben, aus dem leeren Puffer Daten zu lesen. Beim Empfang kann aber noch ein anderes Problem auftreten: Der andere Computer sendet die Daten schneller, als Ihr Programm sie verarbeiten kann. Dies ist meistens der Fall,

Wert	Baudrate	Wert	Datenbits
1	50 Baud	0	8
2	75	32	7
3	110	64	6
4	134,5	96	5
5	150		
6	300		
7	600		
8	1200	**Wert**	**Stop-Bits**
9	1800	0	1
10	2400	128	2

Tabelle 1. Hier finden Sie den Wert des Steuerregisters



PROGRAMM-SERVICE

Direkt bestellen statt abtippen!

Die aktuelle Diskette zum Heft:

64'er Sonderheft 31:

Praxiserprobte Mailbox mit viel Komfort

Mailbox

Eine eigene Mailbox muß kein Traum bleiben. Mit diesem Programm bauen Sie Ihre Box nach eigenen Vorstellungen. Komfortable Funktionen sind leicht zu erstellen. Die Mailbox läuft seit über einem Jahr in der Schweiz; Praxisnähe ist also garantiert.

Bonito

Entdecken Sie mit Ihrem C 64 die Faszination des Kurzwellen-Empfanges. Das Programm »BONITO-RCA-64« versetzt Sie in die Lage, Morse- und Fernschreibsendungen auf dem Monitor Ihres C64 in Klartext mitzulesen. Alles, was Sie dazu brauchen, ist ein Kurzwellenempfänger und eine kleine Konverterschaltung. Die Bauanleitung hierzu finden Sie ebenfalls im Sonderheft.

Sound-Monitor

Dieses Programm enthält alles, was Profi-Musiker benötigen. Das Spektrum reicht von klanglichen Leckerbissen bis hin zur Möglichkeit, eine Melodie auf der Tastatur zu spielen. Komponieren Sie mit dem C 64 fantastische Musikstücke, die sich hören lassen können.

Messen, Steuern, Regeln

Mit dem Programm »Meßboy« und einer kleinen Hardware-Schaltung, sind Sie in der Lage, Widerstände und Kondensatoren auf einfache Weise zu messen. Keine zehn Mark kostet die Schaltung, mit dem Sie gemeinsam mit dem C64 dieses Meßgerät realisieren können.

Diskette für C64/C128
Bestell-Nr. 15831

DM 29,90* *(sFr 24,90*/öS 299,–*)*

*** Unverbindliche Preisempfehlung**

Wenn Sie Fragen zu diesen Programmen oder zu anderen Angeboten aus unserem Programm-Service haben, rufen Sie uns an:
Telefon (089) 46 13-640

10 Leerdisketten 5¼", 2seitig, doppelte Dichte, DS/DD, 40 Spuren, 48tpi, mit Verstärkungsring und Schreibschutzkerbe, inkl. Labelset, unformatiert zum Sonderpreis von DM 19,90 Bestell-Nr. 39000



Weitere Angebote auf der Rückseite!

Markt&Technik Verlag AG, Buchverlag, Hans-Pinsel-Straße 2, 8013 Haar bei München, Telefon (089) 4613-0

Bestellungen im Ausland bitte an: SCHWEIZ: Markt&Technik Vertriebs AG, Kollerstrasse 3, CH-6300 Zug, Telefon (042) 415656. ÖSTERREICH: Markt&Technik Verlag Gesellschaft m.b.H., Große Neugasse 28, A-1040 Wien, Telefon (0222) 5871393-0; Rudolf Lechner&Sohn, Heizwerkstraße 10, A-1232 Wien, Telefon (0222) 677526. Ueberreuter Media Verlagsges. mbH (Großhandel), Laudongasse 29, A-1082 Wien, Telefon (0222) 481543-0

64'er PROGRAMMSERVICE

Sie suchen packende Spiele, hilfreiche Utilities und professionelle Anwendungen für Ihren Computer? Sie wünschen sich gute Software zu vernünftigen Preisen? Hier finden Sie beides! Unser stetig wachsendes Sortiment enthält interessante Listing-Software für alle gängigen Computertypen. Jeden Monat erweitert sich unser aktuelles Angebot um eine weitere interessante Programmsammlung für jeweils einen Computertyp. Wenn Sie Fragen zu den Programmen in unserem Angebot haben, rufen Sie uns an: Telefon (089) 4613-640 oder (089) 4613-133.

Bestellungen bitte *nur gegen Vorauskasse* an: Markt&Technik Verlag AG, Unternehmensbereich Buchverlag, Hans-Pinsel-Straße 2, D-8013 Haar, Telefon (089) 4613-0.
Schweiz: Markt&Technik Vertriebs AG, Kollerstrasse 3, CH-6300 Zug, Telefon (042) 415656.
Österreich: Markt&Technik Verlag Gesellschaft m.b.H., Große Neugasse 28, A-1040 Wien, Telefon (0222) 5871393-0, Microcomput-ique, E. Schiller, Fasangasse 24, A-1030 Wien, Telefon (0222) 785661; Bücherzentrum Meidling, Schönbrunner Straße 261, A-1120 Wien, Telefon (0222) 833196. Ueberreuter Media, Verlagsges. mbH (Großhandel), Laudongasse 29, A-1082 Wien, Telefon (0222) 481543-0.
Bestellungen aus anderen Ländern bitte nur schriftlich an: Markt&Technik Verlag AG, Abt. Buchvertrieb, Hans-Pinsel-Straße 2, D-8013 Haar, und gegen Bezahlung einer Rechnung im voraus.

Bitte verwenden Sie für Ihre Bestellung und Überweisung die abgedruckte Postgiro-Zahlkarte, oder senden Sie uns einen Verrechnungs-Scheck mit Ihrer Bestellung. Sie erleichtern uns die Auftragsabwicklung, und dafür berechnen wir Ihnen keine Versandkosten.

64'er Sonderheft 30: Fantastisches Action-Spiel mit abwechslungsreichen Szenen

Deadzone: Bei diesem tollen Action-Spiel qualmt der Joystick. Retten Sie die Erde vor der Vernichtung: Ihre Gegner sind scheinbar übermächtig, nur mit Tollkühnheit und klarem Kopf überstehen Sie das Abenteuer. Nutzen Sie Ihre Chance, dringen Sie in der entscheidenden Schlacht zum Zentral-Computer der Angreifer vor.
Ball-Booster: Riesigen Spaß zu zweit bietet dieses Taktik- und Geschicklichkeitsspiel. Das einfache Spielprinzip ist schnell erlernt, aber nur mit listigen Spielzügen und schneller Reaktion bleiben Sie am Ende siegreich.
Die Schlacht im Speicher: In der Arena stehen sich zwei Programme gegenüber, die nur ein Ziel haben: die Vernichtung des Gegners. Schaffen Sie es, das optimale Kampfprogramm zu entwickeln, das jedem Gegner gewachsen ist?
Rasante Ski-Abfahrt: Lieben Sie Sportspiele? Mit »Hals-&Beinbruch« jagen Sie per Ski auf den Spuren von Markus Wasmeier zu Tal. Trainingsrennen, Weltcup und sogar das Erstellen eigener Rennpisten bietet dieses begeisternde Abfahrtsprogramm.
Eines Diskette für C64/C128

Bestell-Nr. 15830 **DM 29,90*** sFr 24,90*/öS 299,–*

64'er Sonderheft 29: Programme, die jeder C128-Besitzer braucht

Mastertext 128: Die Super-Textverarbeitung für den 80-Zeichen-Modus mit eingebauter Rechtschreibprüfung. Komfort und Funktionsvielfalt werden bei diesem Programm großgeschrieben. Alle Standardbefehle der modernen Textverarbeitung, ein integrierter Taschenrechner und sogar der Datenaustausch per DFÜ sind enthalten. Als besonderen Leckerbissen bietet Mastertext 128 eine Rechtschreibprüfung, deren Wörterbuch beliebig erweiterbar ist. Tippfehler gehören damit der Vergangenheit an!
Der Hexer: Endlich ein leistungsstarkes Kopierprogramm für den C128. Kopieren Sie nach Herzenslust, der Hexer wird auch Ihre Disketten bezaubern. Neben ganzen Disketten sind mit diesem Programm auch einzelne Files zu kopieren. Der Bedienkomfort des Hexers ist kaum zu überbieten. Probleme mit den verschiedenen Versionen des C128 kennt der Hexer nicht, es stehen verschiedene Versionen »für alle Fälle« bereit. Besitzer des »Dolphin-DOS« können sich über eine Version freuen, die mit diesem Floppy-Beschleuniger zusammenarbeitet.
Unidat Pro: Der Wunsch jedes ernsthaften Computer-Anwenders ist eine leistungsfähige und komfortable Dateiverwaltung. Mit Unidat Pro wird dieser Wunsch Realität. Erstellen und verändern Sie eigene Datei-Masken. Hohe Zugriffsgeschwindigkeit auf Ihre Daten, die Unterstützung von Paßwörtern zum Datenschutz und eine Export-Funktion zeichnen diese Dateiverwaltung aus. Die Suche nach einem Datensatz erfolgt blitzschnell.
Mancomania: Spielen Sie gerne Wirtschaftsspiele? Wenn Ihnen diese Spielgattung gefällt, ist Mancomania das Richtige für Sie. Das Spielziel ist allerdings ein wenig anders als bei den üblichen Vertretern dieses Genres: Verschleudern Sie Ihr Vermögen, so schnell Sie können. Vertreiben Sie sich die Zeit im Spiel-Casino, kaufen Sie Aktien an der Börse, und wetten Sie beim Autorennen. Denken Sie daran, das Geld muß weg. Aber das ist leichter gesagt als getan, als Millionär hat man's halt schwer!
Eine Diskette für C128

Bestell-Nr. 15829 **DM 29,90*** sFr 24,90*/öS 299,–*

64'er Sonderheft 28: Programme und Utilities zu GEOS

Geoterm: Erschließen Sie sich die Welt der Datenfernübertragung mit GEOS. Geoterm ist ein Terminalprogramm der Spitzenklasse. Alle Funktionen sind wie von GEOS gewohnt mit Maus und Pull-down-Menüs steuerbar. So leicht war DFÜ noch nie. Sie wollen Ihre Grafiken, die Sie im Hi-Eddi-, Koalapainter-, Doodle-Format etc. vorliegen haben, in GeoWrite, GeoPaint GeoFile verwenden? Kein Problem, der **Bitmap-Converter** macht's möglich. Das Programm arbeitet vollständig unter GEOS und speichert Ihre Grafiken im Format von GEOS-Foto-Scraps. Diese können mit nahezu jedem GEOS-Programm weiterverarbeitet werden. Ärger mit dem Drucker? Erstklassige Qualität erhalten Ihre Ausdrucke unter GEOS mit den verschiedensten Druckertreibern für den Star NL-10, Epson-Drucker und Kompatible und den Citizen 120D. Mit **Superprint V2.0** läßt sich zudem nahezu jeder störrische Drucker an GEOS anpassen.
GEOS-Icon-Editor und **GEOS-Pattern-Editor:** Zwei Programme, die in keiner GEOS-Programmsammlung fehlen dürfen. Sie erlauben es, eigene Programme mit Icons (Piktogrammen) zu versehen. Mit dem Pattern-Editor kann jeder seine eigenen Füllmuster für GeoPaint nach Wunsch definieren. Eine Seite der Diskette wird im GEOS-Format ausgeliefert. Alle GEOS-Programme sind ohne Zusatzaufwand unter GEOS sofort lauffähig.
Datec: Ein Datenverwaltungsprogramm der Superlative (kein GEOS-Programm!). Freie Dateneingabe- und Druckmasken (beispielsweise für Etiketten) sind definierbar. Umfangreiche Such- und Indexfunktionen sowie frei definierbare Zeichensätze (natürlich mit deutschen Umlauten) sind nur einige der Glanzpunkte dieses Programms.
Eine Diskette für C64/C128

Bestell-Nr. 15828 **DM 29,90*** sFr 24,90*/öS 299,–*

64'er Sonderheft 27: Ein unglaubliches Multicolor-Mal- und -Zeichenprogramm

Amica-Paint: Dieses Programm bietet Funktionen, die man vorher nur dem Amiga zugetraut hatte: Amica-Paint dreht, kippt und spiegelt beliebige Bildausschnitte und berechnet selbständig Farbverläufe. Definition von Makros, eine eingebaute Diashow-Funktion und natürlich komfortable Maussteuerung sind nur einige wenige Features dieses absolut sensationellen Programms.
Schreibmaschine: Entlocken Sie Ihrem Drucker Lettern in einer Qualität und Schönheit, die Sie ihm nicht zugetraut hätten. Viele Schriftarten befinden sich aus Platzgründen nur auf Diskette.
Pic-Change: Darauf haben die Grafik-Fans schon lange gewartet: Ob HiRes oder Mulicolor – Pic-Change macht Schluß mit dem Wirrwarr verschiedener Grafikformate. Jedes übliche Grafikformat kann in jedes andere übersetzt werden.
Grafik 2001: Eine leistungsfähige Erweiterung zur Basic-Erweiterung »Grafik 2000« mit vielen neuen Befehlen. Grafik 2000 (aus dem Sonderheft 4) ist auf der Programmservice-Diskette ebenfalls enthalten.
Weiterhin finden Sie alle Programme auf Diskette, die im Inhaltsverzeichnis mit einem Diskettensymbol gekennzeichnet sind.
Zwei Disketten für C64/C128

Bestell-Nr. 15827 **DM 34,90*** sFr 29,50*/öS 349,–*

64'er Sonderheft 23: Grafik- und Anwendungsprogramme der Spitzenklasse

Paint Magic: Dieses professionelle Multicolor Mal- und Zeichenprogramm entlockt Ihrem C64 die farbenprächtigsten Bilder. Trotzdem ist es so einfach zu bedienen, daß Sie von der ersten Minute an Ihre Freude an Paint Magic haben werden.
Movie-Show: Ein Programm, das hochauflösende Grafik zum Leben erweckt. Dank trickreicher Programmierung werden bis zu 99 HiRes-Grafiken im Speicher gehalten, so daß Sie beispielsweise perfekte Simulationen von Wellenbewegungen und anderen physikalischen Phänomenen erzeugen können.
Börse Plus: Schnell reich werden, ohne zu arbeiten – der C64 hilft Ihnen dabei. Börse Plus, programmiert von einem Börsenexperten, ist ein vielseitiges Aktienverwaltungsprogramm. Grafische Anzeige der Kursverläufe, Gewinnberechnungen, professionelle Charts und vieles mehr bietet Börse Plus.
Als kostenlose Zugabe befinden sich die Kurse wichtiger AGs der letzten Monate ebenfalls auf der Programmservice-Diskette. Natürlich finden Sie auch in diesem Sonderheft viele Tips&Tricks, beispielsweise Hardcopy-Programmierung für jeden Drucker, ein Programm zum Suchen und Manipulieren von Sprites auf Diskette, einen Kurs zur Scroll-Programmierung und vieles mehr. Natürlich enthält die Programmservice-Diskette auch alle Programme, die mit einem Diskettensymbol gekennzeichnet sind.
Eine Diskette für C64/C128

Bestell-Nr. 15723 **DM 29,90*** sFr 24,90*/öS 299,–*

64'er Sonderheft 25: Hilfsprogramme für Ihre Floppy

TOP-FLOP: Endlich ein Monitor, der sich auf das angeschlossene Laufwerk automatisch einstellt. Nun können Sie mit einem 1571-Laufwerk auch die Spuren 36 bis 70 auf der Rückseite untersuchen, editieren und sogar nach Sprites absuchen. Auch das CP/M-Format der Floppy 1571 läßt sich bearbeiten.
Master-Copy-Parallel: Unglaublich, aber wahr – ein kompletter Disk-Backup mit der Floppy 1541 in nur 18 Sekunden. Dabei ist lediglich das weitverbreitete Parallel-Kabel nötig. Der Rest des »Wunders« geschieht rein softwaremäßig.
X-DOS: Dieses komfortable Disketten-Utility bringt alles unter einen Hut. Es stellt eine komfortable grafische Benutzeroberfläche für nahezu alle Laufwerk-Funktionen dar und gibt Ihnen zudem genauen Aufschluß über die interne Struktur Ihrer Disketten.
Ultraformat: Ein zweites Directory auf Ihren Disketten, das 95 weitere Blöcke bereitstellt, und auf das Sie nun zugreifen können. »Ultraformat« macht dies möglich.
Disc-Scanner 40: Den »illegalen Spuren« 36 bis 40 auf den Leib rücken – dies ist mit dem Disc-Scanner 40 kein Problem. Dort verstecken sich bei vielen Programmen raffiniert geschützte Daten, die sich sonst Ihrem Blick entziehen.
Eine Diskette für C64/C128

Bestell-Nr. 15825 **DM 29,90*** sFr 24,90*/öS 299,–*

* Unverbindliche Preisempfehlung

Übrigens: Mit den Gutscheinen aus dem »Super-Software-Scheckheft« für DM 149,– können Sie sechs Software-Disketten Ihrer Wahl aus dem Programm-Service-Angebot der Zeitschriften

PC Magazin	Happy-Computer	Amiga-Magazin	64'er-Magazin
PC Magazin Plus	Happy-Computer-Sonderheft	Computer persönlich	64'er-Sonderheft

bestellen – egal, ob diese DM 29,90 oder DM 34,90 kosten. Das Scheckheft können Sie per Verrechnungsscheck oder mit der eingehefteten Zahlkarte direkt beim Verlag bestellen. Kennwort: Software-Scheckheft, Bestell-Nr. 39100.

Handshake		Parität	
Wert		Wert	
0	3-Line	0	keine Parität
1	X-Line	32	ungerade Parität
		96	gerade Parität
		160	8. Datenbit = 1
		224	8. Datenbit = 0
Duplex			
Wert			
0	Vollduplex		
16	Halbduplex		

Tabelle 2. Hier finden Sie den Wert des Befehlsregisters

wenn Sie hohe Übertragungsraten benutzen. Sobald die Kapazität des Eingabepuffers (255 Zeichen) überschritten worden ist, werden die ankommenden Zeichen so lange »ignoriert«, bis wieder Platz im Eingabepuffer ist. Als Zeichen, daß der Puffer »übergelaufen« ist, wird in der Statusvariablen ST Bit #2 gesetzt (vergleiche Tabelle 3). Wenn ihr Programm viele Stringmanipulationen vornimmt, kann es zudem vorkommen, daß eine Garbage-Collection ausgelöst wird. Während dieser Zeit werden zwar noch Daten empfangen und gesendet, aber da die Verarbeitung des Basic-Programms während der Garbage-Collection unterbrochen wird, kann es leicht zu einem Empfangspufferüberlauf kommen.

Die geöffnete Schnittstelle wird über den Basic-Befehl CLOSE wieder geschlossen. Es werden automatisch die beiden Puffer entfernt, und der von ihnen verbrauchte Speicherplatz wird wieder freigegeben. Bevor der Basic-Befehl CLOSE erfolgt, ist also sicherzustellen, daß beide Puffer leer sind, da sonst Daten verlorengehen. Dies kann durch den Vergleich zweier Speicherstellen einfach festgestellt werden (siehe unten).

Sie haben jetzt das notwendige Rüstzeug, um ein einfaches Terminalprogramm schreiben zu können. In der Praxis taucht meistens noch ein etwas anders gelagertes Problem auf: Da der C 64, im Gegensatz zu fast allen anderen Computern, keinen ASCII-Zeichensatz besitzt, sondern einen eigenen, gibt es bei der Datenübertragung Probleme. Der Grund ist, daß beim C 64 Groß- und Kleinbuchstaben an anderen Positionen im Zeichensatz liegen. Die Abhilfe ist relativ einfach: Sie dimensionieren zwei Arrays, im Listing 1 werden sie A und S genannt, die die Umwandlungsarbeit erledigen. Da die Zeichensätze von Computer zu Computer normalerweise immer etwas differieren, soll darauf hier nicht näher eingegangen werden. Schlagen Sie in den Handbüchern die Zeichensätze nach und vergleichen Sie diese.

Für das Verständnis der RS232C-Schnittstellenbehandlung ist das Verständnis der Puffer unerläßlich. Bei der Implementierung der Schnittstelle hat sich Commodore für sogenannte zirkuläre Puffer entschieden. Dieser Puffertyp hat den Vorteil, daß er leicht zu programmieren und zu handhaben ist, wobei der für den Puffer zur Verfügung stehende Speicherplatz immer gut ausgenutzt werden kann. Auf die Basisadresse des Eingabepuffers zeigen beim C 64 die Speicherstellen RIBUF ($F7/$F8). Die Speicherstelle RIDBE ($029B) gibt den Offset ab Pufferanfang an, an dem beim letzten Schreibvorgang in den Puffer ein Zeichen hineingeschrieben worden ist. Bevor also ein neues Zeichen in den Puffer geschrieben werden kann, muß der in dieser Speicherstelle stehende Wert um 1 erhöht werden, wobei der Wert, wenn er größer als 255 würde, wieder auf 0, das heißt den Anfangsoffset, zurückgesetzt wird (gleiches gilt auch für RIDBS). Aus diesem Grund wird dieser Puffertyp zirkulärer Puffer genannt. In der Speicherstelle RIDBS ($029C) steht der Offset zum Lesen von Daten aus dem Puffer. Dieser zeigt immer auf das nächste, noch nicht gelesene Zeichen. Um festzustellen, ob der Puffer leer ist, genügt es, RIDBE mit RIDBS zu vergleichen. Wenn die Inhalte der beiden Speicherstellen gleich sind, ist der Puffer leer. Aus der Struktur des zirkulären Puffers ergibt sich eine weitere Möglichkeit: Der Puffer ist voll, wenn der Inhalt von RIDBS, erhöht um 1, gleich dem Inhalt von RIDBS ist. Die Speicherstellen ROBUF ($F9/$FA) zeigen beim Ausgabepuffer auf den Anfang des Puffers. Die Speicherstelle RODBE ($029E) gibt, wie RIDBE beim Empfangspuffer, den Offset vom Pufferanfang an, an der beim letzten Schreibvorgang ein Zeichen in den Puffer geschrieben worden ist. Der Inhalt der Speicherstelle RODBS ($029D) gibt den Offset für das aktuelle, noch nicht übertragene Byte an. Wenn der Ausgabepuffer leer ist, dann ist der Inhalt von RODBS gleich dem von RODBE. Ob im Ausgabepuffer noch genügend Platz für (mindestens) ein Zeichen ist, läßt sich ebenfalls durch den Vergleich dieser beiden Speicherstellen feststellen: Wenn der um 1 inkrementierte Inhalt von ROD-

```
LDA #2        ;Dateinummer = 2
LDX #2        ;Gerätenummer der RS232C
LDY #0        ;Sekundäradresse (ohne Funktion)
JSR $FFBA     ;Werte setzen (Routine Setlfs)
LDA #2        ;es folgen zwei Konfigurationsbytes
LDX #<fadr    ;Adresse der Konfigurationsbytes (low)
LDY #>fadr    ;Adresse der Konfigurationsbytes (high)
JSR $FFBD     ;Name für OPEN setzen (Routine Setnam)
JSR $FFC0     ;Datei öffnen (Routine Open)
LDX #<ebuf    ;Zeiger für Empfangspuffer (low)
LDY #>ebuf    ;Zeiger auf Empfangspuffer (high)
STX $F7       ;Zeiger setzen
STY $F8       ;Zeiger setzen
LDX #<abuf    ;Zeiger für Ausgabepuffer (low)
LDY #>abuf    ;Zeiger für Ausgabepuffer (high)
STX $F9       ;Zeiger setzen
STY $FA       ;Zeiger setzen

fadr .byte %00000110 ;Wert für Steuerregister
     .byte %00000000 ;Wert für Befehlsregister
```

Listing 2. So öffnet man den RS232-Kanal in Maschinensprache

```
LDA #2        ;Dateinummer = 2
LDX #2        ;Gerätenummer der RS232C
LDY #0        ;Sekundäradresse (ohne Funktion)
JSR $FFBA     ;Werte setzen (Routine Setlfs)
LDA #4        ;es folgen vier Konfigurationsbytes
LDX #<fadr    ;Adresse der Konfigurationsbytes (low)
LDY #>fadr    ;Adresse der Konfigurationsbytes (high)
JSR $FFBD     ;Name für OPEN setzen (Routine Setnam)
JSR $FFC0     ;Datei öffnen (Routine Open)
LDX #<ebuf    ;Zeiger für Empfangspuffer (low)
LDY #>ebuf    ;Zeiger auf Empfangspuffer (high)
STX $F7       ;Zeiger setzen
STY $F8       ;Zeiger setzen
LDX #<abuf    ;Zeiger für Ausgabepuffer (low)
LDY #>abuf    ;Zeiger für Ausgabepuffer (high)
STX $F9       ;Zeiger setzen
STY $FA       ;Zeiger setzen

fadr .byte %00000110 ;Wert für Steuerregister
     .byte %00000000 ;Wert für Befehlsregister
     .byte %00000010 ;Wert für baud-low
     .byte %00000000 ;Wert für baud-high
```

Listing 3. Dieses etwas modizierte Programm öffnet einen RS232-Kanal mit 4800 Bit/s

Statusvariable		
Bit	**Wert**	**Bedeutung**
7	128	Break-Signal empfangen
6	64	DSR-Signal fehlt
5	32	(unbenutzt)
4	16	CTS-Signal fehlt
3	8	Empfänger-Puffer ist leer
2	4	Empfänger-Puffer übergelaufen
1	2	Rahmenfehler
0	1	Paritätsfehler

Tabelle 3. Die Bedeutung der Statusvariablen

BE ungleich dem Inhalt von RODBS ist, dann ist im Puffer noch Platz für (mindestens) ein Zeichen. Mit diesem Wissen läßt sich der durch den CLOSE-Befehl mögliche Datenverlust vermeiden: Beim Empfängerpuffer geschieht dies — sofern Sie auf die Abfrage von Bit #3 (oder dem von GET# im Falle eines leeren Puffers zurückgelieferten Zeichen CHR$(0)) nicht zurückgreifen wollen, durch

```
IF PEEK(667)<>PEEK(668) THEN (ein weiteres
Zeichen holen)
```

Beim Ausgabepuffer gibt es außer dem Vergleich der Speicherstelleninhalte keine andere Möglichkeit, sicherzustellen, daß der Puffer leer ist. Es erfolgt bei diesem durch:

```
IF PEEK(669)<>PEEK(670) THEN (gleiche Zeile)
```

Nach dieser »Warteschleife« darf die RS232-Schnittstelle trotzdem nicht sofort geschlossen werden, da die Ausgabe sonst mitten in der Übertragung des letzten Zeichens unterbrochen würde.
Listing 2 zeigt, wie man den RS232-Kanal in Maschinensprache eröffnet.

Dem Programmierer stehen zur Dateneingabe die Routinen CHRIN ($FFCF) und GETIN ($FFE4) zur Verfügung, wenn er mit CHKIN ($FFC6) die Eingabe vorher auf RS232C umgelenkt hat. GETIN entspricht hierbei weitestgehend dem Basic-Befehl GET #, wobei GETIN genau wie GET# im Falle eines leeren Puffers $00 zurückgibt. Dies hat, genau wie in Basic, den Nachteil, daß keine Nullbytes empfangen werden können. Die Routine CHRIN wartet, im Gegensatz zu GETIN, auf Daten, wenn es notwendig sein sollte. Für die Datenausgabe steht die Routine CHROUT ($FFD2) zur Verfügung, wenn die Ausgabe vorher mit der Routine CHKOUT ($FFC9) auf RS232C umgeleitet worden ist. CHROUT verhält sich in Bezug auf den Puffer genauso wie der Basic-Befehl PRINT#, das heißt falls kein Platz mehr im Ausgabepuffer sein sollte, wird so lange gewartet, bis das Datum hereingeschrieben werden kann. Da es durch die Ein-/Ausgabeumleitung nicht mehr ohne weiteres möglich ist, auf Tastatur oder den Bildschirm über die Kernel-Sprungleiste anzusteuern, empfiehlt sich die Benutzung folgender Routinen: $E716 zur Ausgabe von Zeichen auf den Bildschirm; diese wird von CHROUT immer dann aufgerufen, wenn die Ausgabe auf dem Bildschirm stattfinden soll. Für die Eingabe empfiehlt es sich, $F142 zu benutzen. Dies ist der Einsprungpunkt für GETIN, wenn die Eingabeumleitung ignoriert werden soll.

Zum Schluß noch etwas besonderes. Betrachtet man die möglichen Werte des Steuerregisters, so sieht man, daß die höchste erreichbare Geschwindigkeit bei 2400 Bit/s liegt. Es geht aber auch schneller! Dazu muß man sich die Funktion der benutzerdefinierten Übertragungsgeschwindigkeit (Bit 0 bis Bit 3 des Steuerregisters nicht besetzt = unteres Nibble nicht gesetzt) zunutze machen. Dafür werden im OPEN-Befehl an die CHR$-Werte des Steuer- und Befehlsregister noch zwei weitere Werte für die Festlegung der vom Benutzer definierten Übertragungsgeschwindigkeit angehängt.
Der OPEN-Befehl sieht also wie folgt aus:

```
OPEN 1,2,0,<Steuerregisterwert>+<Befehls-
registerwert>+<Bit/s-low>+<Bit/s-high>
```

Wie gesagt, im unteren Nibble des Steuerregisters müssen alle Bit den Wert »0« haben! Die Werte Bit/s-low und Bit/s-high berechnet man wie folgt:
<Bit/s-high> = INT((<Prozessortakt>/<Übertragungsrate>/2-100)/256)
<Bit/s-low> = INT(<Prozessortakt>/<Übertragungsrate>/2-100-<Bit/s-high>*256).

Der Prozessortakt beträgt bei der PAL-Version (deutsche Version) des C 64 genau 985250 Hz, bei der NTSC-Version (amerikanische Version) 1022730 Hz. Nun ein Beispiel: Die Übertragungsrate soll 4800 Bit/s betragen; also erhalten wie für <Bit/s-high>: INT((985250/4800/2-100)/256) = 0 und für <Bit/s-low>: INT (985250/4800/2-100-0*256 = 2. Der OPEN-Befehl lautet also:

```
OPEN 1,2,0,<Steuerregisterwert>+<Befehls-
registerwert>+CHR$(2)+CHR$(0)
```

Die Werte für Steuer- und Befehlsregister müssen noch gemäß den anderen gewünschten Übertragungsparametern errechnet werden. In Maschinensprache wird ein RS232-Kanal mit 4800 Bit/s, 7 Datenbit, 1 Stop-Bit, 3-Line Handshake und keiner Parität wie in Listing 3, geöffnet.

(Martin Müller/rs)

```
10 REM "RS232 KOMMUNIKATIONSPROGRAMM                <026>
20 REM "GESCHRIEBEN VON M. MUELLER{3SPACE}
   88                                               <172>
30 REM "--------------------------------           <244>
40 REM "(C) 1988 BY 64ER                            <074>
50 :                                                <026>
60 PRINT CHR$(147);"MOMENT..."                      <213>
100 OPEN 2,2,0,CHR$(6)+CHR$(0)                      <024>
110 DIM S(255) :REM "ARRAY FUER UMWANDLUNG
     C-64 ZEICHENSATZ -> ASCII                      <251>
120 FOR I=0 TO 64:S(I)=I:NEXT     :REM "STE
    UER-, INTERPUNKTIONSZEICHEN U. ZAHLEN           <165>
130 FOR I=65 TO 90:S(I)=I+32:NEXT:REM "C-6
    4 KLEINBUCHSTABEN NACH ASCII                    <013>
140 FOR I=91 TO 192:S(I)=I:NEXT  :REM "SON
    STIGE ZEICHEN                                   <132>
150 FOR I=193 TO 218:S(I)=I-128:NEXT :REM
    "C-64 GROSSBUCHSTABEN NACH ASCII                <076>
160 FOR I=219 TO 255:S(I)=I:NEXT :REM "SON
    STIGE ZEICHEN                                   <119>
170 S(20)=8  :REM "C-64 KODE FUER DEL-TAST
    E NACH ASCII-KODE FUER BS [BACKSPACE]           <089>
200 :                                               <176>
210 DIM A(255) :REM "ARRAY FUER UMWANDLUNG
     ASCII ZEICHENSATZ ->{SHIFT-SPACE}C-64          <241>
220 FOR I=0 TO 64:A(I)=I:NEXT     :REM "(SI
    EHE ZL. 120)                                    <010>
230 FOR I=65 TO 90:A(I)=I+128:NEXT :REM "A
    SCII GROSSBUCHSTABEN NACH C-64                  <138>
240 FOR I=91 TO 96:A(I)=I:NEXT    :REM "(VG
    L. ZL. 140)                                     <252>
250 FOR I=97 TO 122:A(I)=I-32:NEXT :REM "A
    SCII KLEINBUCHSTABEN ->{SHIFT-SPACE}C-
    64                                              <117>
260 FOR I=123 TO 255:A(I)=I:NEXT :REM "(VG
    L. ZL. 240)                                     <014>
270 A(8)=20    :REM "ASCII KODE FUER BS NAC
    H C-64 KODE FUER DEL                            <243>
280 :                                               <002>
290 PRINT CHR$(147);:GOSUB 900                      <176>
300 :                                               <022>
310 GET A$:IF A$="" THEN 400                        <025>
320 PRINT#2,CHR$(S(ASC(A$)));:PRINT A$;:GO
    SUB 900                                         <187>
330 IF A$=CHR$(13) THEN PRINT#2,CHR$(10);:
     REM "WENN CR, DANN NOCH LF SENDEN              <116>
340 GOTO 310                                        <046>
400 GET#2,A$:IF A$="" THEN 310                      <209>
410 PRINT CHR$(A(ASC(A$)));:GOSUB 900:GOTO
     400                                            <229>
900 POKE 212,0 :REM "ANFUEHRUNGSZEICHENMOD
    US IN JEDEM FALL AUSSCHALTEN                    <114>
910 PRINT "{RVSON,SPACE,RVOFF,LEFT}";:RETU
    RN                                              <223>
```

Listing 1. Ein einfaches Datenübertragungsprogramm

Datex-P: Fern – Schnell – Gut

Der Begriff »Datex-P« fällt schnell, wenn es um Daten-Austausch über größere Entfernungen geht. Nur hat Datex-P viele »Gesichter«. Anders ausgedrückt: Viele Wege führen ins Datex-Netz. Welcher ist für Sie der richtige?

Datex-P ist nichts Geheimnisvolles oder Großartiges. Für Computer ist Datex-P quasi das, was für uns die Telefonverbindung ist. Ein eigenartiger Vergleich, sicher. Aber er zeigt auf einfache Weise, wozu Datex-P dient: zum Daten-Austausch zwischen Computern. Im Prinzip ist eine Datex-P-Leitung nämlich nichts anderes als eine Telefonleitung, nur viel billiger. Eine Gesprächsstunde am Telefon von München nach Hamburg kostet tagsüber 69 Mark. Eine Datex-Verbindung, mit Datex-Zugang über das Telefon-Netz, etwa 10 bis 15 Mark.

Der Datex-P-Zugang über das Telefonnetz ist aber nur eine Variante, das Datex-Netz zu nutzen. Daneben gibt es noch die Möglichkeit eines Datex-P-Hauptanschlußes. Für eine vergleichende Kostenrechnung ist es wichtig, die Unterschiede beider Zugangsarten klarzustellen. So kann dann die günstigste Datex-P-Variante ermittelt werden.

Die einfachste und auf den ersten Blick billigste Möglichkeit Datex-P zu nutzen, ist der Zugang über das normale Telefonnetz. Dazu bietet die Post in 17 großen Städten der Bundesrepublik Vermittlungsstellen an. Diese Vermittlungsstellen sind per Telefon erreichbar und schalten den Anrufer automatisch auf das Datex-P-Netz. Gleich nach der Wahl der entsprechenden Telefon-Nummer hat man Kontakt zum Datex-P-Netz. Damit man diesen Dienst dann auch richtig nutzen kann, ist eine spezielle Nutzungserlaubnis (NUI) erforderlich. NUI steht für Network User Identification (zu deutsch etwa Netzwerk-Benutzer-Kennung). Anhand der NUI weiß die Post, wem sie die Rechnung über die Verbindungsgebühren stellen soll. Diese kommt dann allmonatlich, ähnlich der Telefonrechnung, ins Haus geflattert.

Datex-P mit Telefon

Eine NUI kostet 15 Mark Grundgebühr im Monat. Dazu kommen noch die Verbindungsgebühren, die aus der Dauer der Nutzung, der Übertragungsgeschwindigkeit, der Datenmenge und der Zahl der hergestellten Verbindungen errechnet wird. Aufgrund dieser vielen Kostenfaktoren ist es auch unmöglich, selbst exakt zu berechnen, was eine Verbindung kostet. Beim Arbeiten mit einer NUI addieren sich zu den Datex-Gebühren noch die Telefongebühren für das »Gespräch« zur Vermittlung. Wohnt man am Ort der Vermittlungsstelle, kann man sich glücklich schätzen: Die Telefongebühren entsprechen dann denen eines normalen Ortsgespräches. Kann die Vermittlungsstelle nicht mehr zum Ortstarif erreicht werden, wird es teuer. Bild 1 vergleicht die Kosten der verschiedenen Datex-Zugänge. Bei der Berechnung der Daten wurde von einer Übertragungsgeschwindigkeit von 1200 Bit/s ausgegangen. Diese Geschwindigkeit erweist sich in der Praxis als erforderlich.

Zur Berechnung des Diagramms in Bild 1 wurde angenommen, daß 84 Zeichen pro Sekunde übermittelt werden und im Schnitt eine Verbindung 20 Minuten dauert. Deutlich abzulesen ist, daß der Datex-P-Zugang via Vermittlung nur dann wirklich sinnvoll ist, wenn die Vermittlung zum Ortstarif erreicht werden kann.

Ansonsten empfiehlt sich sehr schnell ein Datex-P20-Hauptanschluß. Dieser professionelle Datex-Zugang erscheint auf den ersten Blick sehr teuer: 180 Mark pro Monat Grundgebühr (1200 Bit/s) und einmalig 400 Mark Anschlußkosten. Dafür spart man sich aber die Anschaffungskosten für ein Modem. An die Anschlußbox von Datex-P20 kann jeder Rechner, der über eine ZZF-Zulassung für den Schnittstellenbetrieb und eine serielle Schnittstelle verfügt, angeschlossen werden. Hier muß beachtet werden, daß ein Datex-P20- nicht mit einem Datex-P10-Anschluß verwechselt wird. Dieser setzt am Computer eine X.25-Karte voraus, die zwischen 2000 und 6000 Mark kostet.

Über einen Datex-P20H-Zugang können nicht nur abgehende Verbindungen hergestellt werden. Wie eine professionelle Mailbox besitzt man dann eine eigene Netzadresse (NUA), über die man erreicht werden kann.

Die Nachteile gegenüber dem Zugang über die Datex-Vermittlung liegen nur in der Höhe der Anschaffungs- und Grundgebühr. Dafür sind die Vermittlungsgebühren niedriger und die Telefonkosten entfallen völlig. Man spart auch die Kosten für ein Modem, das bei einer Übertragungsgeschwindigkeit von 1200 Bit/s mit rund 2000 Mark zu Buche schlägt, will man legal bleiben. Zum Vergleich: Ein 1200 Bit/s-Modem der Post kostet 120 Mark Miete pro Monat.

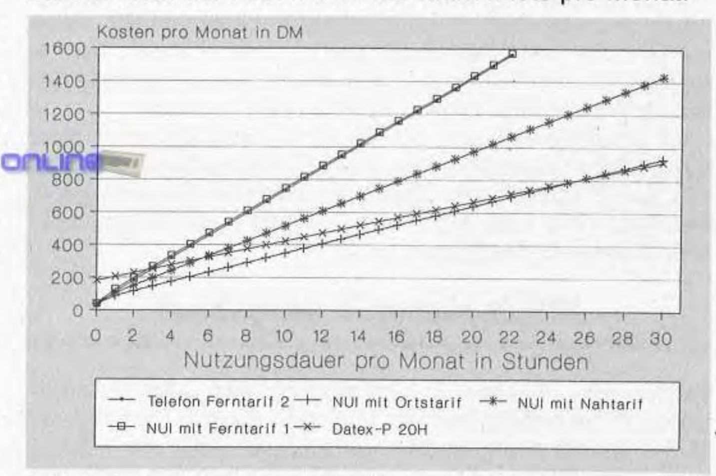


Bild 1. Gegenüberstellung der Kosten für die verschiedenen Datex-P-Zugänge.

Die Gebühren für einen Datex P20H-Anschluß sind ortsunabhängig. Es kann jedoch unterschiedlich lange dauern, bis der Anschluß nach Antragsstellung erfolgt.

Die Entscheidung, welcher Zugang individuell der bessere ist, hängt von sehr vielen Bedingungen ab. Wenn Sie regelmäßig professionelle Mailboxen – nur die haben überhaupt einen Datex-P-Anschluß – abfragen möchten, lohnt sich die Anschaffung einer Datex-NUI. Vor allem dann, wenn Sie die Datex-Vermittlungsstelle zum Orts- oder Nahtarif erreichen. Erreichen Sie die Vermittlungsstelle nur zum Ferntarif 1 (50-100 km), können Sie gleich die Mailbox per Telefon anrufen. Spätestens hier wird Datex-P20H interessant. Erreichen Sie eine Datex-P-Vermittlung zum Ortstarif, lohnt sich ein Hauptanschluß erst ab etwa 25 Nutzungsstunden pro Monat. Müssen Sie aber ein Nahgespräch (bis 50 km) zu der nächsten Vermittlung führen, sind Sie bereits ab etwa fünf Stunden pro Monat mit einem Datex-P20H-Anschluß besser beraten. Erreichen Sie eine Vermittlungsstelle gar nur zum Ferntarif 1 (50-100 km), sollten Sie ganz die Finger von einer NUI lassen. Hier rentiert sich ab bereits zwei Verbindungsstunden pro Monat ein Hauptanschluß. (Susanne Wengler/kn/rs)

Das professionelle Terminal-programm für den C 64

Mit Proterm V6.0 geht Ihr C 64 fremd. Erschließen Sie sich mit Proterm die faszinierende Welt der Mailboxen, der DFÜ-Spiele und der Kommunikation mittels eines modernen Mediums. Dieses fantastische Terminalprogramm erfüllt selbst höchste Ansprüche. Sogar eine Wählautomatik und ein Scanner, der die Anschlußsuche zum Kinderspiel macht, sind eingebaut.

Wenn Sie sich an dieser Stelle fragen, was DFÜ ist, dann möchten wir Sie vorerst auf den Grundlagenartikel auf Seite 12 dieser Ausgabe verweisen. Wenn Sie jedoch in den Genuß eines hervorragenden Terminalprogramms für den C 64 kommen wollen, dann sind Sie hier an der richtigen Adresse.

Proterm V6.0 ist ein DFÜ-Programm der Spitzenklasse. Es besitzt nahezu alle Eigenschaften, die für den Anwender von Bedeutung sind. Der C 64 ist zwar durch seinen 40-Zeichen-Bildschirm generell etwas benachteiligt, wenn es um die Datenfernübertragung geht. Dieses Manko gleicht Proterm V6.0 jedoch durch eine hervorragende Benutzerführung und großen Komfort sehr gut aus.

Es spielt keine Rolle, ob Sie einen Akustikkoppler oder ein Telefonmodem besitzen. Proterm V6.0 unterstützt beide Gerätekonfigurationen. Zusätzlich zum Übertragungsgerät benötigen Sie natürlich Ihren C 64 mit einer Floppy 1541 und eventuell einen Drucker.

Wählautomatik eingebaut

Neben den üblichen Einstellmöglichkeiten der Terminalprogramme besitzt Proterm V6.0 zum Beispiel einen Autodialer. Dieser gestattet das Führen einer Liste von Telefonnummern. Mit den Funktionstasten suchen Sie dann einfach die Nummer heraus, die ein eventuell angeschlossenes Modem wählen soll. Das Verzeichnis der Telefonnummern wird nach jedem Start von Proterm V6.0 automatisch nachgeladen.

Übertragen Sie oft größere Texte oder sogar Programme, dann sind für Sie die beiden eingebauten Editoren interessant. Sie erlauben das unabhängige Bearbeiten zweier verschiedener Dateien, wobei auch das Senden einer Datei direkt von der Diskette möglich ist. Empfangen Sie Daten zum Beispiel aus einer Mailbox, die für Sie von Wichtigkeit sind, so können Sie einen Drucker mitprotokollieren lassen oder den gesamten Text entweder in einen Zusatzpuffer oder direkt auf eine Diskette schreiben.

Eine der herausragenden Fähigkeiten von Proterm V6.0 ist der eingebaute Scanner, der das Suchen von Datex-P-NUAs zum Kinderspiel werden läßt. Hierbei können Sie Parameter eingeben, die eine gezielte Suche zulassen und nicht nur das Finden jedes möglichen Anschlusses erlauben. Eine sehr nützliche Einrichtung, die dank ihres durchdachten Konzepts schnell unentbehrlich wird.

Neben den eben aufgezählten Eigenschaften von Proterm V6.0 darf man natürlich auch das XModem-Protokoll für die Datenübertragung nicht vergessen. Hier können Sie Dateien von einer Diskette schnell und bequem senden oder von einem anderen Computer empfangen. Dabei spielt das Datenformat keine Rolle. Es werden sowohl Programm- als auch sequentielle Dateien behandelt.

Nach der Schilderung der vielen Eigenschaften, die Proterm V6.0 besitzt, kommen wir nun zu den Hinweisen, die zur Bedienung der Terminalsoftware benötigt werden.

Starthilfe

Nach dem Abtippen von Proterm V6.0 (Listing 1) mit dem MSE, speichern Sie das Programm bitte auf eine Diskette.

Proterm V6.0 wird mit »LOAD"PROTERM V6.0",8« geladen und mit RUN gestartet. Wenn vorhanden, werden die Files »PRO.TEL« und »PRO.KEYS« automatisch nachgeladen (genaueres dazu später). Man befindet sich jetzt im Terminalmodus von Proterm und kann von hier aus direkt über Akustikkoppler kommunizieren. Es existiert am oberen Bildschirmrand eine Status- oder Kopfzeile, während der Rest für die Datenübertragung reserviert ist.



Bild 1. Mit dem Autohacker suchen Sie Anschluß

Über jede der Funktionstasten <F1> bis <F8> erreicht man ein bestimmtes Menü von Proterm V6.0, das wichtige Parametereinstellungen erlaubt. Durch die Eingabe des ersten Zeichens einer Menüzeile wird der entsprechende Punkt angewählt. Bei der Eingabe kann es sich um eine Zahl oder den Anfangsbuchstaben des entsprechenden Menüpunktes handeln. Nach dem Tastendruck erfolgt eine direkte Reaktion des Programms oder eine Abfrage auf weitere Parameter in der Kopfzeile des Bildschirms.

Komfortable Menüsteuerung

Wir wollen uns nun die einzelnen Menüpunkte etwas genauer ansehen.

<F1> — Parameter einstellen:

0 — ASCII: on/off. Hier wird der intern und auf Diskette verwendete Zeichencode eingestellt. In Stellung »on« wird ASCII-Code benutzt, in Stellung »off« arbeitet Proterm V6.0 mit den Commodore-Codes.

1 — Übertragungsrate: 300/600/1200 Bit/s. Unter diesem Punkt können Sie die Übertragungsgeschwindigkeit ein-

stellen. Ein Druck auf die Taste <1> schaltet jeweils zwischen den drei möglichen Werten um.
2 — Databits: 7/8. Hier können Sie zwischen einer Übertragung mit 7 oder 8 Datenbits wählen.
3 — Stoppbits: 1/2. Die Anzahl der Stoppbits stellen Sie mit der Taste <3> ein.
4 — Parity: No/Mark/Space/Even/Odd. Die Art der Parität (Prüfbits) können Sie unter Punkt 4 einstellen.
5 — Duplex: Full/Half/Host. Übertragungsart einstellen. In der Einstellung »Host« werden alle Zeichen, die Sie senden auch direkt auf dem Bildschirm ausgegeben. Sie sehen dadurch Ihre eigenen Eingaben ohne den Umweg über die Gegenstelle.

Parametereinstellung ohne Probleme

6 — Tempo: Fast/Slow. Einstellen der Sendegeschwindigkeit. In Stellung »Fast« wird mit der maximalen Übertragungsgeschwindigkeit gearbeitet; »Slow« verzögert alle abgehenden Zeichen um einen fest eingestellten Wert. Diese Funktion wird sinnvoll, wenn eine Gegenstelle Zeichen verschluckt, weil ihre Verarbeitungsgeschwindigkeit zu gering ist.
7 — Linefeed: Off/On. In der Stellung »On« wird jedem ankommenden Carriage Return ($0D) automatisch ein Linefeed ($0A) angehängt.
8 — Printer: CBM/ASCII. Hier wird die Druckerausgabe auf CBM- oder ASCII-Code eingestellt, wobei jeder Nicht-Commodore-Drucker ohne Interface mit der Einstellung »ASCII« angesteuert werden sollte.
9 — Sec.adr.: 7/0/1/2. Wahl der Sekundäradresse für einen angeschlossenen Drucker.

<F2> — Funktionstasten:

Die Tastenkombinationen <CTRL 1> bis <CTRL 5> können bei Proterm V6.0 mit kurzen Texten (bis zu 16 Zeichen) belegt werden. Beim Druck auf die jeweilige Tastenkombination wird dann der String mit abschließendem $0D ausgegeben.

Im Funktionstastenmenü existiert zusätzlich die Möglichkeit, die Tastenbelegung mit »Save Control-Keys« unter dem Dateinamen »PRO.KEYS« auf eine Diskette zu speichern. Bei jedem Neustart von Proterm V6.0 wird die entsprechende Belegung dann automatisch nachgeladen und steht wieder zur Verfügung. Voraussetzung dazu ist allerdings, daß sich die Diskette mit der entsprechenden Datei vor dem Start von Proterm V6.0 im Laufwerk befindet.

<F3> — Textspeicher 1, <F4> — Textspeicher 2:

Bei Proterm V6.0 haben Sie neben dem Bildschirm, der normalerweise sichtbar ist, noch zwei Textspeicher mit je 2000 Byte Größe, die unabhängig voneinander bearbeitet werden können. Das Arbeiten mit einem Textspeicher wird durch die Taste <F3> für den Textspeicher 1 und durch <F4> für den Textspeicher 2 ermöglicht.
<E> — Edit page: Umschalten in den Editor des jeweiligen Textspeichers. Die betreffende Seite kann hier, wie vom Basic-Editor gewohnt, editiert werden. Spezielle, nur innerhalb des Editors erreichbare, Befehle sind:
<F2> — Leerzeile einfügen
<F4> — ganze Zeile löschen
<SHIFT RETURN> — Rest der Zeile löschen
<HOME> — Cursor an den Textanfang
<CLR> — Cursor an das Textende
<F3> — Editor verlassen
<L> — Load Page: Laden der betreffenden Textseite von einer Diskette. Nach dem Druck auf die Taste <L> wird nach dem Dateinamen gefragt, anschließend werden die Daten geladen.
<S> — Save Page: Hier wird die betreffende Textseite nach der Angabe eines gültigen Dateinamens auf eine Diskette gespeichert.
<T> — Transmit: Die gewählte Textseite wird als ASCII-Code mit den eingestellten Übertragungsparametern gesendet. Unterbrechen können Sie die Übertragung mit der Taste <RUN/STOP>; Wollen Sie danach mit dem Senden fortfahren, drücken Sie einfach eine beliebige Taste. Das Beenden erfolgt mit <RUN/STOP> und anschließendem Druck auf die Taste <C>.
<K> — Kill page: Die aktuelle Textseite wird durch Druck auf die Taste <K> im Speicher gelöscht.

Jeder Druck auf eine beliebige andere Taste außer den oben angeführten bringt Sie wieder in den Hauptbildschirm von Proterm.

<F5> — Textpuffer:

Alle ankommenden Zeichen können parallel zur Ausgabe auf dem Bildschirm in einen, 29854 Zeichen fassenden, internen Puffer geleitet und dort gespeichert werden. Mit <↑> wird der Puffer geöffnet und mit <↑> auch wieder geschlossen. Bei geöffnetem Puffer erscheint der Programmname in der Statuszeile revers.
<L> — List Buffer: Der Inhalt des Puffers wird ausgegeben. Die Anzeige wird mit <RUN/STOP> angehalten und mit einer beliebigen Taste fortgesetzt oder mit der Taste <C> ganz abgebrochen.
<P> — Print Buffer: Der Inhalt des Puffers wird auf einem angeschlossenen Drucker ausgedruckt.
<K> — Kill Buffer: Der Pufferinhalt wird gelöscht.
<S> — Save Buffer: Der Inhalt des Puffers wird auf Diskette gespeichert, nachdem ein Dateiname angegeben wurde.
»Free«: Hinter diesem Text wird die noch verbleibende Aufnahmekapazität des Puffers angezeigt.

Komfortables Bearbeiten von Dateien

<F6> — Diskfiles:

<L> — List File: Eine Datei von der Diskette wird auf dem Bildschirm ausgegeben. Die Anzeige wird mit <RUN/STOP> angehalten und mit einer beliebigen Taste fortgesetzt oder mit <C> ganz abgebrochen. Ein Trick: Wurde vorher der Puffer geöffnet, so wird jetzt auch parallel in den Puffer geschrieben. Hiermit kann man kleine Dateien aneinanderhängen.
<C> — Command: Unter diesem Menüpunkt können Kommandos an das angeschlossene Diskettenlaufwerk gesendet werden. Die Rückmeldung der Floppystation wird auf dem Bildschirm ausgegeben.
<T> — Transmit: Eine Datei wird direkt von der Diskette gelesen und gleichzeitig in der ASCII-Norm gesendet. Anhalten können Sie diesen Vorgang mit <RUN/STOP>; fortfahren mit beliebiger Taste. Ein Abruch erfolgt mit <RUN/STOP> und dann <C>.
<D> — Directory: Ausgabe des Inhaltsverzeichnisses einer eingelegten Diskette.

<F8> — Übertragung einer Datei per XModem:

<T> — Transmit File: Eine Datei wird von der Diskette geladen und gleichzeitig im XModem-Protokoll übertragen. Sollen Programmdateien gesendet werden, ist nur der Filename anzugeben. Bei sequentiellen Dateien ist dem Dateinamen ein »,S« anzuhängen. XModem überträgt Blöcke zu je 128 Byte. Nach zehn Fehlversuchen wird abgebrochen. Mit <CTRL X> wird die Übertragung nach dem nächsten richtig übertragenen Block abgebrochen.
<R> — Receive File: Eine Datei wird im XModem-Protokoll empfangen und direkt auf eine Diskette gespeichert. Für die Tastenfunktionen gelten die Angaben unter »Transmit«.

»Blocks«: Hinter diesem Text erfolgt Ausgabe der Nummer des aktuellen Blocks, der gerade übertragen wird.
»Errors«: Angabe der Fehlversuche, auf den aktuellen Block bezogen.

Proterm V6.0 bietet neben den Menüfunktionen noch einige Sonderzeichen zur Steuerung bestimmter Funktionen an. Die Aufgabe dieser Zeichen wurde zum Teil schon deutlich oder wird weiter unten näher erklärt. Hier zunächst eine Liste aller Sonderzeichen:

<CBM U> — setzt die Uhr auf Null
<↑> — schaltet den RAM-Puffer ein und aus
<↑> (verwendet in beliebigem Text) — das jeweils folgende Zeichen wird als CTRL-Code ausgegeben.
<SHIFT ↑> — »Autohacker« aktivieren
<←> — Store
<*> — Jokerzeichen für Password
<£> — Scannerjoker
<@> — Parken

Der »Autohacker«:

Proterm V6.0 bietet die Möglichkeit, im Autohacker vier verschiedene Prompt/Response-Sequenzen zu definieren. Bei exakter Übereinstimmung der eingehenden Zeichen mit einem Prompt-String (Erkennungsmeldung), der frei vorgegeben werden kann, wird der dazugehörige Response-String (Antwortmeldung) automatisch abgeschickt. Wurde keine Antwortmeldung definiert, so erfolgt nur die Ausgabe eines Carriage Return. Auf diese Weise ist es möglich, mit dem Autohacker einen bestimmten Datex-P-Anschluß (siehe dazu auch den Artikel auf Seite 35) zu suchen und auf dessen Erkennungsmeldung zu reagieren.

Die Reaktion auf eine bestimmte Erkennungsmeldung (im weiteren Verlauf als »Response« bezeichnet) wird bei entsprechender Programmierung automatisch von Proterm V6.0 verändert. Um dies zu erreichen, werden in den Response-String Platzhalter (Joker) eingebaut.

<*> — Kennwort-Joker: Anstatt des <*> werden von Proterm V6.0 »Paßworte« aus einer Tabelle im Textspeicher zwei gesendet. Diese »Paßworte« stehen im Textspeicher 2 durch Kommas getrennt.

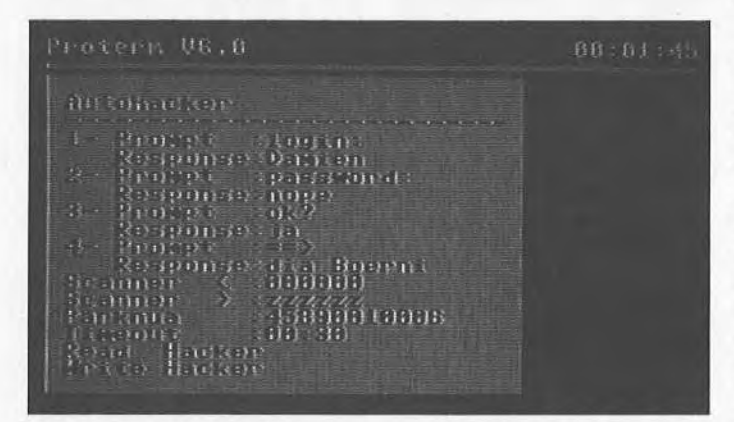


Bild 2: So sieht das Kommandomenü des Autohackers aus

<£> — Scanner-Joker: An den Stellen, die mit dem Scanner-Joker versehen sind, werden vom Scanner in Proterm V6.0 Texte generiert und gesendet. Diese Texte hängen vom Eintrag bei »Scanner<« und »Scanner>« ab. Der Startstring »Scanner<« wird zeichenweise alphabetisch so lange erhöht, bis der Endstring »Scanner>« erreicht ist; dazu ein Beispiel:

Scanner< = AAA
Scanner> = CCC
Ausgabe: AAA, AAB, AAC, ABA, ABB, ABC, ACA, ACB, ACC, BAA, AAB, BAC, BBA, BBB, BBC, BCA, BCB, BCC, CAA, CAB, CAC, CBA, CBB, CBC, CCA, CCB, CCC

Im Scanner können alle druckbaren ASCII-Zeichen verwendet werden.

Neben den Jokern benutzt der Autohacker noch einige Sonderzeichen:

<↑> — Control: Das dem <↑> folgende Zeichen wird als CTRL-Code ausgegeben.
<←> — Store: Dieses Zeichen kann sowohl direkt, als auch in einem Text verwendet werden. Der zuletzt ausgegebene, links oben in der Statuszeile stehende String wird in Textspeicher eins geschrieben.
<@> — Parken: Beim Auffinden dieses Zeichens wird, wenn ein Timeout abgelaufen ist, eine Park-NUA angewählt. Der Rest von Response wird dann überlesen.
Ein Beispiel für das Arbeiten mit dem Autohacker:
Ziel: R-NUAs scannen, im Bereich R-45400040000 bis R-45400040099 und gefundene NUAs speichern
Datex-P meldet sich mit: »DATEX-P 123456789«.

Wird die Verbindung hergestellt, meldet Datex-P: »Verbindung... ... (128)«

Scannen mit dem C 64

Als Eintrag im Autohacker (Bild 2) (Einschalten nicht vergessen!) schreiben wir:
1- Prompt : 56789
Response: @r 454000400£
2- Prompt : 128)
Response: ←↑pclr
Scanner< : 00
Scanner> : 99
Parknua : »Park-NUA«
Timeout : 00:45

Nach Beendigung des Scannens, stehen alle gefundenen NUAs in Textspeicher eins.

Der »Autodialer«:

Achtung: Der Autodialer arbeitet mit dem Textspeicher 1 zusammen. Autodialer und Autohacker würden sich gegenseitig stören. Deshalb ist ein Wählen bei eingeschaltetem Autohacker nicht möglich.

Der Autodialer wird mit <CBM D> aktiviert. Sie haben die Möglichkeit, den ganzen Textspeicher 1 mit Telefonnummern zu beschreiben. Die Nummern müssen immer als erstes eingegeben werden. Danach können Sie noch diverse wichtige Erläuterungen anfügen (zum Beispiel Paßwörter, Login-Zeiten, Dateinamen für Autologon etc.). Wenn Sie den Textspeicher 1 nach der Eingabe sämtlicher Telefonnummern mit dem Dateinamen »PRO.TEL« auf eine Diskette speichern, werden die Telefonnummern nach einem Neustart von Proterm V6.0 automatisch nachgeladen. Das funktioniert allerdings nur dann, wenn sich die entsprechende Diskette im Laufwerk befindet, bevor Sie den Befehl RUN eingeben.

Es wäre ratsam, mit 40 Zeichen pro Zeile auszukommen, da sonst nicht der ganze Text in der Kopfzeile erscheint. Falls der Textspeicher leer sein sollte, macht der Computer darauf aufmerksam (»Page Empty«). Wenn Sie nun im Autodial-Modus sind, können Sie mit den Cursortasten (<CURSOR-aufwärts> und <CURSOR-abwärts>) die Nummernliste scrollen. Anschließend haben Sie folgende Möglichkeiten:

<F1> — die ausgesuchte Nummer wird gewählt.
<F3> — die ausgesuchte Nummer wird so lange gewählt, bis ein Carrier empfangen wird. (Abbruch mit <CTRL X>)
<F5> — alle Nummern im Textspeicher werden nacheinander gewählt, bis sich ein Anschluß mit Carrier meldet (Abbruch mit <CTRL X>). Nach Beendigung des Wählvorganges geht der Computer, sofern ein Carrier vorhanden ist, automatisch in den Terminal-Modus zurück. Man

kann den Autodial-Modus jederzeit mit <RUN/STOP> verlassen. Wenn eine Verbindung beendet werden soll und erneut <CBM D> gedrückt wird (wieder bei ausgeschaltetem Autohacker), fragt der Computer, ob aufgelegt werden soll. Die Frage ist nur mit <RETURN> zu bestätigen, ansonsten gelangt man in den Terminalmodus, ohne daß die Verbindung abgebrochen wurde.

Das Sonderzeichen »↑« bewirkt eine zusätzliche Verzögerungszeit von ungefähr vier Sekunden im Autodial-Modus.

Die Funktion des Autodialers ist an das Resco-Modem angepaßt. Besitzer anderer Modems werden diese komfortable Wähl-Methode leider nicht nutzen können.

Autologon:

Wird in der Nummernliste hinter einer Rufnummer ein Dateiname in Anführungszeichen angegeben ("Dateiname"), so lädt Proterm V6.0 nach erfolgreichem Wählvorgang den Autohacker mit der Datei nach und schaltet dann den Autohacker und den Terminal-Modus ein.

Damit sind wir am Ende der Anleitung zu Proterm V6.0 angekommen. Es wird sicher eine ganze Weile dauern, bis Sie an die Grenzen dieses hervorragenden Terminalprogramms für den C 64 stoßen. Bis dahin wünschen wir Ihnen viel Spaß bei Ihren Entdeckungen in der großen Welt der Datenfernübertragung.

(K.P. Steenken/rs)

```
Name : proterm v6.0       0801 360a
-----------------------------------
0801 : 0d 08 c1 07 9e 28 32 30  b8
0809 : 36 33 29 00 00 00 4c 3d  cf
0811 : 35 a9 02 20 8f 2b 20 0b  88
0819 : 0e 20 47 0c a9 00 20 ff  a6
0821 : 08 20 03 0e 20 e4 ff d0  87
0829 : 03 4c c9 08 a2 13 dd 4c  99
0831 : 08 f0 06 ca 10 f8 4c bb  fe
0839 : 08 a9 08 48 a9 c8 48 8a  38
0841 : 0a aa bd 61 08 48 bd 60  b6
0849 : 08 48 60 85 89 86 8a 87  44
0851 : 8b 88 8c 5e de 5f b8 90  fc
0859 : 05 1c 9f 9c ac ae bc 11  3d
0861 : 08 8c 23 84 0e 87 0e a8  af
0869 : 08 b1 08 13 1b bc 1f 9d  fe
0871 : 08 e8 1a 31 1f 12 0e 72  3a
0879 : 24 72 24 72 24 72 24 72  79
0881 : 24 3a 29 87 08 92 08 ad  8e
0889 : 01 dd 09 02 8d 01 dd 4c  ec
0891 : 25 08 ad 01 dd 29 fd 8d  80
0899 : 01 dd 4c 25 08 ad 0a 2d  b1
08a1 : 49 80 8d 0a 2d 4c 1c 0c  8d
08a9 : 20 0b 0e 20 c3 12 4c 03  da
08b1 : 0e 20 0b 0e 20 83 14 4c  5b
08b9 : 03 0e 20 ff 08 ae 09 2d  40
08c1 : f0 06 20 d4 0c 20 b4 0b  02
08c9 : 20 e7 08 d0 03 4c 25 08  30
08d1 : ae 09 2d e0 02 d0 03 20  5e
08d9 : ff 08 20 d4 0c 20 b4 0b  2a
08e1 : 20 40 1c 4c 25 08 a2 02  d3
08e9 : 20 c6 ff 20 e4 ff 48 20  20
08f1 : cc ff 68 f0 08 20 a1 1a  31
08f9 : 20 a4 0c a2 01 60 48 c9  8b
0901 : 93 d0 02 a9 1b c9 14 d0  a4
0909 : 02 a9 08 20 b6 1a 48 a2  89
0911 : 02 20 c9 ff ad 10 2d f0  88
0919 : 03 20 33 12 68 48 c9 5e  e8
0921 : f0 49 a5 42 f0 0c 68 c9  0c
0929 : 0d f0 02 29 1f 48 a9 00  2f
0931 : 85 42 68 48 c9 0d d0 0e  5f
0939 : ad 11 2d f0 09 68 a9 0a  67
0941 : 48 a9 0d 20 d2 ff 68 20  b4
0949 : d2 ff 20 cc ff a5 3a f0  b4
0951 : 18 68 48 c9 20 90 12 20  f8
0959 : 94 0b 0d 0a 2d a6 3b e0  ae
0961 : 20 f0 06 9d 00 04 e8 86  ff
0969 : 3b 68 60 a9 01 85 42 68  3c
0971 : 20 cc ff 68 60 48 bd 2f  a2
0979 : 35 85 63 bd 30 35 85 64  8d
0981 : a9 50 85 61 a9 04 85 62  75
0989 : 68 aa 84 65 a0 00 b1 63  ac
0991 : 09 80 91 61 c8 c4 65 90  d4
0999 : f5 a5 65 20 ca 0c 20 bc  c5
09a1 : 0c ca d0 e8 60 20 e4 ff  fe
09a9 : f0 fb 60 a2 0c a0 15 20  5e
09b1 : 20 0d a2 00 a9 0c a0 15  a8
09b9 : 20 76 09 18 a9 50 69 36  89
09c1 : 85 61 a9 04 69 00 85 62  53
09c9 : a2 e4 a0 2d ad 17 2d 20  34
09d1 : fa 0a a2 1c a0 2d ad 05  31
09d9 : 2d 20 fa 0a 8d 0b 2d a2  41
09e1 : 34 a0 2d ad 06 2d 20 fa  a7
09e9 : 0a 8d 0c 2d a2 44 a0 2d  8c
09f1 : ad 07 2d 20 fa 0a 8d 0d  c1
09f9 : 2d a2 54 a0 2d ad 08 2d  5b
0a01 : 20 fa 0a 8d 0e 2d a2 7c  a0
0a09 : a0 2d ad 09 2d 20 fa 0a  a0
0a11 : 8d 0f 2d a2 94 a0 2d ad  24
0a19 : 10 2d 20 fa 0a a2 a4 a0  b1
0a21 : 2d ad 11 2d 20 fa 0a a2  56
0a29 : b4 a0 2d ad 16 2d 20 fa  70
0a31 : 0a a2 c4 a0 2d ad 14 2d  bc
0a39 : 20 fa 0a 8d 15 2d 20 a6  93
0a41 : 09 c9 30 d0 0b ad 17 2d  2a
0a49 : 49 01 8d 17 2d 4c bc 09  93
0a51 : c9 31 d0 12 ee 05 2d ad  50
0a59 : 05 2d c9 03 90 05 a9 00  9f
0a61 : 8d 05 2d 4c bc 09 c9 32  e5
0a69 : d0 0b ad 06 2d 49 01 8d  27
0a71 : 06 2d 4c bc 09 c9 33 d0  06
0a79 : 0b ad 07 2d 49 01 8d 07  a3
0a81 : 2d 4c bc 09 c9 34 d0 11  c8
0a89 : ee 08 2d ad 08 2d c9 05  97
0a91 : 90 d1 a9 00 8d 08 2d f0  24
0a99 : ca c9 35 d0 12 ee 09 2d  c6
0aa1 : ad 09 2d c9 03 90 05 a9  73
0aa9 : 00 8d 09 2d 4c bc 09 c9  ba
0ab1 : 36 d0 0b ad 10 2d 49 01  59
0ab9 : 8d 10 2d 4c bc 09 c9 37  cd
0ac1 : d0 0b ad 11 2d 49 01 8d  e1
0ac9 : 11 2d 4c bc 09 c9 38 d0  7d
0ad1 : 0b ad 16 2d 49 01 8d 16  dd
0ad9 : 2d 4c bc 09 c9 39 d0 12  4a
0ae1 : ee 14 2d ad 14 2d c9 04  b4
0ae9 : 90 05 a9 00 8d 14 2d 4c  2d
0af1 : bc 09 a2 0c a0 15 4c 49  d2
0af9 : 0d 86 bb 84 bc 0a 0a 0a  21
0b01 : 85 63 a9 00 85 64 a2 07  b6
0b09 : a4 63 b1 bb 29 3f 09 80  f4
0b11 : a4 64 91 61 e6 63 e6 64  66
0b19 : ca d0 ed a4 63 b1 bb 48  9e
0b21 : 20 bc 0c 68 60 48 a9 50  3f
0b29 : 85 68 a9 04 85 69 a6 6a  e0
0b31 : ca f0 08 a9 28 20 45 0b  59
0b39 : ca d0 f8 a5 6b 20 45 0b  41
0b41 : 68 a0 00 60 18 65 68 85  5f
0b49 : 68 a5 69 69 00 85 69 60  9e
0b51 : 18 a9 50 85 fb 69 28 85  b9
0b59 : fd a9 04 85 fc 69 00 85  03
0b61 : fe a2 16 a0 27 b1 fd 91  65
0b69 : fb 88 10 f9 18 a5 fb 69  5d
0b71 : 28 85 fb a5 fc 69 00 85  35
0b79 : fc 18 a5 fd 69 28 85 fd  94
0b81 : a5 fe 69 00 85 fe ca d0  1d
0b89 : da a9 20 a0 27 91 fb 88  54
0b91 : 10 fb 60 c9 60 90 04 29  dd
0b99 : 7f d0 02 29 3f 60 c9 20  84
0ba1 : b0 04 09 40 d0 0c c9 40  b3
0ba9 : 90 08 69 3f c9 a0 b0 02  e8
0bb1 : 69 40 60 48 c9 07 d0 06  80
0bb9 : 20 d4 27 4c f6 0b c9 14  ae
0bc1 : f0 3e c9 0d f0 31 29 7f  21
0bc9 : c9 20 90 29 68 48 20 94  5e
0bd1 : 0b 20 26 0b 91 68 a4 6b  9d
0bd9 : c8 84 6b c0 28 90 13 a0  6b
0be1 : 00 84 6b e6 6a a5 6a c9  ec
0be9 : 18 90 07 20 51 0b a9 17  51
0bf1 : 85 6a 20 03 0e 68 60 20  fa
0bf9 : 0b 0e 84 6b e6 6a d0 e5  6b
0c01 : a4 6b d0 0a a5 6a c9 01  a7
0c09 : f0 eb c6 6a a0 28 88 84  64
0c11 : 6b 20 26 0b a9 20 c8 91  59
0c19 : 68 d0 d7 a0 4f b9 b5 2c  e5
0c21 : 99 00 04 88 c0 0b d0 f5  60
0c29 : b9 b5 2c 0d 0a 2d 99 00  da
0c31 : 04 88 10 f4 a5 ff f0 0d  54
0c39 : a2 0e bd 97 2f 09 80 9d  bd
0c41 : 0d 04 ca 10 f5 60 20 ac  41
0c49 : 09 ad 01 dd 29 20 48 ad  35
0c51 : 0b 2d 0d 0c 2d 0d 0d 2d  82
0c59 : 85 26 ad 0e 2d 0d 0f 2d  f0
0c61 : 85 27 a0 02 84 b8 84 ba  78
0c69 : c8 84 b9 a9 26 85 bb a9  e8
0c71 : 00 85 bc a9 02 85 b7 20  04
0c79 : c0 ff a9 00 85 f7 a9 ce  00
0c81 : 85 f8 a9 00 85 f9 a9 cf  5b
0c89 : 85 fa 68 f0 06 0d 01 dd  4c
0c91 : 8d 01 dd 4c 36 2b a9 61  c6
0c99 : 85 22 a9 59 85 23 a9 00  dd
0ca1 : 85 ff 60 a2 14 c9 7f d0  c1
0ca9 : 01 8a c9 08 d0 01 8a 60  63
0cb1 : a9 0d 20 ff 08 4c b4 0b  b5
0cb9 : a9 50 2c a9 28 18 65 61  66
0cc1 : 85 61 90 02 e6 62 60 a9  b2
0cc9 : 50 18 65 63 85 63 90 02  a5
0cd1 : e6 64 60 48 ae 0a 2d f0  dc
0cd9 : 2f a6 ff d0 2b c9 0d f0  8c
0ce1 : 0a c9 14 f0 25 29 7f c9  20
0ce9 : 20 90 1d a0 00 68 48 91  34
0cf1 : 22 e6 22 d0 02 e6 23 a5  58
0cf9 : 23 c9 cd 90 0b a5 22 c9  80
0d01 : ff 90 05 e6 ff 20 1c 0c  f0
0d09 : 68 60 a9 61 c5 22 d0 06  f5
0d11 : a9 59 c5 23 f0 07 38 c6  f2
0d19 : 22 b0 02 c6 23 68 60 a9  37
0d21 : c1 85 63 a9 35 85 64 a9  17
0d29 : 50 85 61 a9 04 85 62 84  c8
0d31 : 65 a0 00 b1 61 91 63 c8  de
0d39 : c4 65 90 f7 a9 28 20 ca  c5
0d41 : 0c 20 bc 0c ca d0 ea 60  ae
0d49 : a9 c1 85 61 a9 35 85 62  7f
0d51 : a9 50 85 63 a9 04 85 64  8a
0d59 : d0 d5 a5 6b 48 a5 6c 48  df
0d61 : a9 00 85 6b 85 6c 20 71  f8
0d69 : 0d 68 85 6c 68 85 6b 60  ba
0d71 : 48 20 70 0e 18 a5 6a 65  ca
```

```
0d79 : 66 aa ca f0 08 a9 50 20  54
0d81 : 45 0b ca d0 f8 18 a5 6b  d6
0d89 : 65 6c 20 45 0b 68 a0 00  4c
0d91 : 60 86 65 a9 61 85 61 a9  de
0d99 : 59 85 62 c5 23 d0 06 a5  22
0da1 : 61 c5 22 f0 43 a2 08 20  35
0da9 : c9 ff a6 65 f0 05 a9 11  c8
0db1 : 20 d2 ff a0 00 b1 61 a6  af
0db9 : 65 f0 05 ae 16 2d d0 03  c2
0dc1 : 20 cb 1a 20 d2 ff c9 0d  c0
0dc9 : d0 09 a6 65 f0 05 a9 11  74
0dd1 : 20 d2 ff e6 61 d0 02 e6  a9
0dd9 : 62 a5 62 c5 23 90 d4 a5  b4
0de1 : 61 c5 22 90 ce 20 cc ff  e1
0de9 : 60 a9 00 85 61 a9 d8 85  a0
0df1 : 62 a0 00 a2 04 a9 05 91  bc
0df9 : 61 c8 d0 fb e6 62 ca d0  c0
0e01 : f6 60 20 26 0b a9 6f 91  d3
0e09 : 68 60 20 26 0b a9 20 91  10
0e11 : 68 60 a9 00 8d 0b dc 8d  d3
0e19 : 0a dc 8d 09 dc 8d 08 dc  2a
0e21 : 60 ad 0d dc 29 04 f0 04  b5
0e29 : a9 01 85 4a ad 0b dc a2  e9
0e31 : 20 20 53 0e 05 30 9d 00  40
0e39 : 04 e8 ad 0a dc 20 53 0e  96
0e41 : 05 30 9d 00 04 e8 ad 09  16
0e49 : dc 20 53 0e ad 08 dc 4c  f3
0e51 : 31 ea 48 29 f0 4a 4a 4a  4e
0e59 : 4a 09 30 05 30 9d 00 04  cd
0e61 : e8 68 29 0f 09 30 05 30  30
0e69 : 9d 00 04 e8 a9 3a 60 a9  66
0e71 : 81 85 68 a9 39 85 69 a6  b7
0e79 : 67 f0 08 a9 71 85 68 a9  c8
0e81 : 49 85 69 60 a9 01 2c a9  9a
0e89 : 02 85 67 c6 67 09 30 8d  9b
0e91 : ba 2f 20 0b 0e a2 09 a0  a8
0e99 : 0b 20 20 0d a2 04 a9 09  61
0ea1 : a0 0b 20 76 09 20 a6 09  dc
0ea9 : a2 04 dd d7 0e f0 05 ca  d2
0eb1 : 10 f8 30 18 8a 0a aa bd  6c
0eb9 : dd 0e 48 bd dc 0e 48 a0  08
0ec1 : 01 84 4b a9 81 85 24 a9  34
0ec9 : 39 85 25 60 a2 09 a0 0b  25
0ed1 : 20 49 0d 4c 03 0e 45 4c  b1
0ed9 : 53 54 4b f8 0e 72 19 df  e1
0ee1 : 18 70 11 e5 0e 20 cd 0e  68
0ee9 : a6 67 d0 06 20 42 11 4c  29
0ef1 : 96 0e 20 4d 11 4c 96 0e  2a
0ef9 : 20 cd 0e a2 17 a0 28 20  2f
0f01 : 20 0d 20 48 12 a5 6a 48  42
0f09 : a5 6b 48 a0 01 84 6a 88  79
0f11 : 84 6b 84 6c 84 66 20 71  d8
0f19 : 0d b1 68 09 80 91 68 20  b1
0f21 : 56 12 20 ab 12 20 a6 09  cd
0f29 : a2 0c dd 82 0f f0 79 ca  8d
0f31 : 10 f8 48 29 7f c9 20 b0  1d
0f39 : 04 68 4c 26 0f 20 71 0d  1b
0f41 : 68 20 94 0b a0 00 91 68  61
0f49 : a4 6b c8 84 6b c0 28 90  e4
0f51 : c5 a5 6c c9 28 b0 06 c6  eb
0f59 : 6b e6 6c d0 b9 a0 00 84  16
0f61 : 6b 84 6c e6 6a a5 6a c9  17
0f69 : 18 90 ab c6 6a e6 66 a5  50
0f71 : 66 c9 1c 90 a1 c6 66 a0  00
0f79 : 27 84 6b c8 84 6c 4c 17  e1
0f81 : 0f 13 0d 9d 1d 91 11 14  dc
0f89 : 94 86 8d 93 89 8a be 0f  3c
0f91 : cc 0f e9 0f 48 0f 14 10  af
0f99 : 27 10 3d 10 58 10 82 10  4a
0fa1 : a6 10 95 10 b7 10 02 11  dd
0fa9 : a0 00 b1 68 29 7f 91 68  68
0fb1 : 8a 0a aa bd 90 0f 48 bd  c1
0fb9 : 8f 0f 48 4c 5b 0d a0 01  0e
0fc1 : 84 6a 88 84 6b 84 6c 84  c3
```

```
0fc9 : 66 4c 17 0f a0 00 84 6b  f0
0fd1 : 84 6c e6 6a a5 6a c9 18  97
0fd9 : 90 0c c6 6a e6 66 a5 66  73
0fe1 : c9 1c 90 02 c6 66 4c 17  1c
0fe9 : 0f c6 6b 10 f9 a5 6c f0  99
0ff1 : 07 e6 6b c6 6c 4c 17 0f  c3
0ff9 : a5 6a c9 01 d0 0b c6 66  b3
1001 : 10 09 e6 6b e6 66 4c 17  be
1009 : 0f c6 6a a0 27 84 6b c8  00
1011 : 84 6c d0 d2 a5 6a c9 01  31
1019 : f0 05 c6 6a 4c 17 0f c6  d2
1021 : 66 10 f9 e6 66 f0 f5 a5  fb
1029 : 6a c9 17 f0 04 e6 6a d0  1e
1031 : eb e6 66 a5 66 c9 1c 90  24
1039 : e3 c6 66 d0 df 18 a5 6b  5f
1041 : 65 6c a8 f0 d7 b1 68 88  e2
1049 : 91 68 c8 c8 c0 50 90 f5  16
1051 : 88 a9 20 91 68 4c ea 0f  9b
1059 : 18 a5 6b 65 6c 85 b8 a8  f2
1061 : c0 4f f0 b8 c0 4e f0 0d  78
1069 : a0 4e b1 68 c8 91 68 88  75
1071 : 88 c4 b8 d0 f5 b1 68 c8  c4
1079 : 91 68 88 a9 20 91 68 4c  5e
1081 : 17 0f 68 85 6b 68 85 6a  cf
1089 : a2 17 a0 28 20 49 0d 20  a5
1091 : 1c 0c 4c 96 0e a9 17 85  2f
1099 : 6a a9 1b 85 66 a0 00 84  c4
10a1 : 6b 84 6c 4c 17 0f 18 a5  89
10a9 : 6b 65 6c a8 a9 20 91 68  aa
10b1 : c8 c0 50 90 f9 b0 ec 20  19
10b9 : 70 0e 18 a5 68 69 50 85  09
10c1 : 61 85 63 a5 69 69 0f 85  9b
10c9 : 62 85 64 20 c8 0c 20 5b  2f
10d1 : 0d a0 4f b1 61 91 63 88  7a
10d9 : 10 f9 38 a5 61 e9 50 85  5a
10e1 : 61 a5 62 e9 00 85 62 38  11
10e9 : a5 63 e9 50 85 63 a5 64  97
10f1 : e9 00 85 64 c5 69 d0 d9  67
10f9 : a5 63 c5 68 d0 d3 c8 4c  36
1101 : ad 10 20 70 0e 18 a5 68  d6
1109 : 69 a0 85 63 a5 69 69 0f  f9
1111 : 85 64 20 5b 0d a5 68 85  e7
1119 : 61 a5 69 85 62 20 b9 0c  7e
1121 : a0 4f b1 61 91 68 88 10  a0
1129 : f9 a9 50 20 45 0b 20 b9  b0
1131 : 0c a5 69 c5 64 90 e9 a5  e1
1139 : 68 c5 63 90 e3 c8 4c ad  80
1141 : 10 a9 81 85 61 a9 39 85  8a
1149 : 62 4c 55 11 a9 71 85 61  48
1151 : a9 49 85 62 a2 33 a0 4f  31
1159 : a9 20 91 61 88 10 fb 18  cc
1161 : a5 61 69 50 85 61 a5 62  da
1169 : 69 00 85 62 ca d0 e7 60  13
1171 : 20 cd 0e 20 93 18 e0 00  7d
1179 : d0 03 4c 96 0e 86 b7 20  e5
1181 : 03 0e a4 6b f0 05 a9 0d  1a
1189 : 20 d4 0c a0 4f b1 61 c9  c6
1191 : 20 d0 05 88 10 f7 30 2a  42
1199 : c8 84 63 a0 00 84 64 20  86
11a1 : 77 16 d0 07 20 a6 09 c9  27
11a9 : 43 f0 25 a4 64 b1 61 20  dc
11b1 : 9f 0b 20 d4 0c 20 ec 11  10
11b9 : b0 16 e6 64 a5 64 c5 63  16
11c1 : 90 dd 20 df 11 b0 0c 20  4b
11c9 : b9 0c c6 b7 d0 bd f0 03  f6
11d1 : 20 df 11 a9 02 20 8f 2b  10
11d9 : 20 4a 0c 4c 96 0e a9 0d  46
11e1 : 20 ec 11 08 a9 0d 20 d4  ea
11e9 : 0c 28 60 20 ff 08 48 ad  e2
11f1 : 9d 02 cd 9e 02 d0 f8 68  32
11f9 : ae 09 2d f0 06 20 b4 0b  e0
1201 : 4c 33 12 20 e7 08 f0 0e  0e
1209 : c9 13 f0 0c c9 18 f0 14  63
1211 : 20 d4 0c 20 b4 0b 18 60  67
```

```
1219 : 20 e7 08 c9 11 f0 f7 20  21
1221 : 77 16 d0 f4 38 60 a9 14  cb
1229 : 85 02 20 33 12 c6 02 d0  1f
1231 : f9 60 48 8a 48 98 48 a2  6d
1239 : 3a a0 00 88 d0 fd ca d0  9e
1241 : f8 68 a8 68 aa 68 60 a2  59
1249 : 0b bd 3b 2f 09 80 9d 0d  0d
1251 : 04 ca 10 f5 60 a4 6c a2  9f
1259 : 00 b9 47 2f 9d 28 04 c8  aa
1261 : e8 e0 28 90 f4 a9 50 85  be
1269 : 61 a9 04 85 62 18 a9 81  e1
1271 : 65 6c 85 63 a9 39 69 00  e4
1279 : 85 64 a6 67 f0 0d 18 a9  f2
1281 : 71 65 6c 85 63 a9 49 69  ec
1289 : 00 85 64 a6 66 f0 06 20  80
1291 : c8 0c ca d0 fa a2 17 a0  8e
1299 : 27 b1 63 91 61 88 10 f9  32
12a1 : 20 bc 0c 20 c8 0c ca d0  e0
12a9 : ee 60 18 a5 6a 65 66 a2  33
12b1 : 2f 38 e8 e9 0a b0 fa 69  58
12b9 : 0a 8e 1b 04 09 30 8d 1c  d2
12c1 : 04 60 20 1c 0c a2 09 a0  bc
12c9 : 0e 20 20 0d 20 41 1a a2  4b
12d1 : 08 a9 09 a0 0e 20 76 09  d2
12d9 : 20 a6 09 c9 53 f0 09 48  39
12e1 : a2 09 a0 0e 20 49 0d 68  43
12e9 : a2 03 dd 03 13 f0 05 ca  47
12f1 : 10 f8 30 0d e8 8a 20 67  5d
12f9 : 18 bd 08 13 48 bd 07 13  09
1301 : 48 60 4c 50 4b 53 0e 13  44
1309 : 96 13 1b 14 cc 13 a2 17  90
1311 : a0 28 20 20 0d a5 6a 48  0a
1319 : a5 6b 48 a9 93 20 d2 ff  41
1321 : 20 ea 0d 20 1c 0c a0 01  a4
1329 : 84 6a 88 84 6b a9 61 85  2a
1331 : 61 a9 59 85 62 c5 23 d0  f0
1339 : 12 a5 61 c5 22 f0 25 20  ad
1341 : 77 16 d0 07 20 a6 09 c9  c7
1349 : 43 f0 19 a0 00 b1 61 20  b2
1351 : b4 0b e6 61 d0 02 e6 62  ee
1359 : a5 62 c5 23 90 e1 a5 61  76
1361 : c5 22 90 db 20 7e 13 68  ea
1369 : 85 6b 68 85 6a 20 a6 09  c3
1371 : a2 17 a0 28 20 49 0d 20  8d
1379 : 1c 0c 4c c3 12 a9 0d 20  0a
1381 : b4 0b a9 23 20 b4 0b a9  b1
1389 : 23 20 b4 0b a9 23 20 b4  e8
1391 : 0b a9 0d 4c b4 0b a9 08  98
1399 : 85 b8 a9 04 85 ba ac 15  70
13a1 : 2d 84 b9 a0 00 84 b7 20  d6
13a9 : c0 ff a2 01 20 92 0d a9  50
13b1 : 08 20 c9 ff a9 0d 20 d2  65
13b9 : ff a9 0c 20 d2 ff 20 cc  db
13c1 : ff 20 ea 0d a9 08 20 8f  a7
13c9 : 2b 4c 78 13 20 22 14 a6  4c
13d1 : b7 d0 0a a2 09 a0 0e 20  d5
13d9 : 49 0d 4c 78 13 a0 00 b9  75
13e1 : f0 2e 9d fd 2e e8 c8 c0  de
13e9 : 04 90 f4 e8 e8 e8 86 b7  ef
13f1 : a9 fa 85 bb a9 2e 85 bc  8c
13f9 : a9 08 85 b8 85 ba 85 b9  d6
1401 : 20 c0 ff 20 22 16 f0 06  28
1409 : 20 5b 16 4c 14 14 a2 00  52
1411 : 20 92 0d a9 08 20 8f 2b  09
1419 : 4c d4 13 20 97 0c 4c 78  94
1421 : 13 20 50 16 a2 04 bd 31  bf
1429 : 2f 9d 00 04 ca 10 f7 e8  86
1431 : 86 b7 a6 b7 bd 05 04 09  59
1439 : 80 9d 05 04 20 a6 09 c9  39
```

Listing 1. Das Programm »Proterm V6.0« bitte mit dem MSE eingeben.

```
1441 : 0d f0 3e c9 14 f0 22 48  71
1449 : 29 7f c9 20 b0 04 68 4c  0e
1451 : 3d 14 68 a6 b7 9d fd 2e  44
1459 : 20 94 0b 9d 05 04 e8 86  5b
1461 : b7 e0 11 90 cd c6 b7 d0  72
1469 : c9 a9 20 a6 b7 f0 07 9d  3e
1471 : 05 04 9d fd 2e ca 9d 05  59
1479 : 04 9d fd 2e 86 b7 4c 33  4f
1481 : 14 60 20 1c 0c a2 08 a0  88
1489 : 0b 20 20 0d a2 0a a9 08  7f
1491 : a0 0b 20 76 09 20 a6 09  cc
1499 : a2 03 dd ba 14 f0 05 ca  fe
14a1 : 10 f8 30 0e e8 8a 20 67  2d
14a9 : 18 bd bf 14 48 bd be 14  a8
14b1 : 48 60 a2 08 a0 0b 4c 49  f9
14b9 : 0d 4c 43 54 44 c5 14 6b  e1
14c1 : 15 89 15 7b 16 20 22 14  63
14c9 : 20 b3 14 a6 b7 d0 03 4c  43
14d1 : 83 14 a2 17 a0 28 20 20  f6
14d9 : 0d a5 6a 48 a5 6b 48 a9  87
14e1 : 93 20 d2 ff 20 ea 0d 20  07
14e9 : 1c 0c a0 01 84 6a 88 84  1a
14f1 : 6b a6 b7 b9 f4 2e 9d fd  07
14f9 : 2e e8 c8 c0 04 90 f4 e8  50
1501 : e8 e8 86 b7 a9 fa 85 bb  f6
1509 : a9 2e 85 bc a9 08 85 b8  25
1511 : 85 ba 85 b9 20 c0 ff 20  d4
1519 : 22 16 f0 0b a9 08 20 8f  5e
1521 : 2b 20 5b 16 4c 59 15 a2  1f
1529 : 08 20 c6 ff 20 e4 ff 48  ad
1531 : 20 cc ff 68 20 da 1a 20  46
1539 : d4 0c 20 b4 0b 20 77 16  6e
1541 : d0 07 20 a6 09 c9 43 f0  40
1549 : 04 a5 90 f0 da 20 7e 13  31
1551 : a9 08 20 8f 2b 20 a6 09  59
1559 : a2 17 a0 28 20 49 0d 68  05
1561 : 85 6b 68 85 6a 20 1c 0c  97
1569 : 4c 83 14 a2 00 86 b7 86  f0
1571 : b1 4c a5 25 a6 b7 e8 e8  f4
1579 : e8 86 b7 20 0d 16 20 5b  4f
1581 : 16 a9 40 8d fa 2e 4c 83  87
1589 : 14 20 22 14 20 b3 14 a6  f6
1591 : b7 d0 03 4c 83 14 a0 00  56
1599 : a6 b7 b9 f4 2e 9d fd 2e  4c
15a1 : e8 c8 c0 04 90 f4 e8 e8  c4
15a9 : e8 86 b7 a9 fa 85 bb a9  15
15b1 : 2e 85 bc a9 08 85 b8 85  a1
15b9 : ba 85 b9 20 c0 ff 20 22  79
15c1 : 16 f0 03 4c fd 15 20 77  92
15c9 : 16 d0 07 20 a6 09 c9 43  6e
15d1 : f0 2a a2 08 20 c6 ff 20  f8
15d9 : e4 ff 20 da 1a 48 a5 90  bc
15e1 : 85 65 20 cc ff 68 c9 0d  3f
15e9 : d0 06 20 df 11 4c f7 15  3e
15f1 : 20 d4 0c 20 ec 11 b0 04  a5
15f9 : a5 65 f0 ca a9 08 20 8f  61
1601 : 2b a9 02 20 8f 2b 20 4a  ed
1609 : 0c 4c 83 14 a2 0f 20 c9  55
1611 : ff a2 00 bd fa 2e 20 d2  60
1619 : ff e8 e4 b7 90 f5 20 cc  8f
1621 : ff a2 0f 20 c6 ff 20 e4  f0
1629 : ff 8d 59 39 29 0f 85 65  58
1631 : 20 e4 ff 8d 5a 39 29 0f  a7
1639 : 05 65 85 65 a2 02 20 e4  83
1641 : ff 9d 59 39 e8 c9 0d d0  3f
1649 : f5 20 cc ff a5 65 60 a2  ce
1651 : 1f a9 20 9d 00 04 ca 10  6c
1659 : fa 60 20 50 16 e8 bd 59  e8
1661 : 39 c9 0d f0 06 9d 00 04  36
1669 : e8 d0 f3 20 a6 09 a5 b5  6f
1671 : f0 01 60 4c 1c 0c a5 91  5f
1679 : c9 7f 60 78 a9 31 8d 14  ab
1681 : 03 a9 ea 8d 15 03 58 20  d0
1689 : b3 14 a2 17 a0 28 20 20  de
1691 : 0d a5 6a 48 a5 6b 48 a9  3f
1699 : 93 20 d2 ff 20 ea 0d 20  bf
16a1 : 1c 0c a0 01 84 6a 88 84  d2
16a9 : 6b a9 f8 85 bb a9 2e 85  a4
16b1 : bc a9 02 85 b7 a9 08 85  67
16b9 : b8 85 ba a9 00 85 b9 20  6b
16c1 : c0 ff 20 22 16 f0 06 20  0e
16c9 : 5b 16 4c 36 18 a2 08 20  00
16d1 : c6 ff 20 ed 16 20 cc ff  f2
16d9 : 20 2e 17 a2 08 20 c6 ff  c7
16e1 : 20 ed 16 20 cc ff 20 8a  e4
16e9 : 17 4c dc 16 20 e4 ff 20  8a
16f1 : e4 ff a2 00 20 e4 ff 9d  e2
16f9 : fd 2e e8 20 e4 ff 9d fd  0c
1701 : 2e e8 20 e4 ff c9 22 f0  01
1709 : 0f c9 0d f0 03 4c 03 17  2b
1711 : 68 68 20 cc ff 4c 16 18  3a
1719 : 9d fd 2e e8 20 e4 ff c9  1a
1721 : 00 f0 06 9d fd 2e e8 d0  65
1729 : f3 9d fd 2e 60 a2 27 20  28
1731 : 52 16 a0 04 b9 f5 34 99  86
1739 : 00 04 88 10 f7 a0 03 b9  63
1741 : fa 34 99 15 04 88 10 f7  13
1749 : a0 05 b9 fe 34 99 1e 04  4b
1751 : 88 10 f7 a2 03 bd fd 2e  a6
1759 : c9 22 f0 0e 20 94 0b 9d  3f
1761 : 02 04 e8 e0 12 f0 0d 4c  31
1769 : 56 17 a9 20 9d 02 04 e8  85
1771 : e0 12 d0 f8 e8 e8 e8 bd  a2
1779 : fd 2e c9 00 f0 0a 20 94  09
1781 : 0b 9d 04 04 e8 4c 78 17  dd
1789 : 60 a9 20 20 b4 0b a2 03  fe
1791 : 86 65 a6 65 bd fd 2e c9  38
1799 : 22 f0 0a 20 b4 0b e6 65  c4
17a1 : 4c 93 17 e6 65 a9 20 20  be
17a9 : b4 0b a4 65 c0 13 d0 f3  88
17b1 : a2 00 8a 48 bd 0c 35 20  50
17b9 : b4 0b 68 aa e8 e0 06 d0  b1
17c1 : f1 e6 65 e6 65 a0 00 98  e8
17c9 : 48 a6 65 bd fd 2e 20 b4  b1
17d1 : 0b e6 65 68 a8 c8 c0 04  92
17d9 : f0 03 4c c8 17 a2 00 8a  13
17e1 : 48 bd 04 35 20 b4 0b 68  54
17e9 : aa e8 e0 08 d0 f1 a2 00  68
17f1 : bd fd 2e 85 61 e8 bd fd  39
17f9 : 2e 85 62 20 4e 1a a0 02  c3
1801 : 98 48 b9 7f 32 20 b4 0b  29
1809 : 68 a8 c8 c0 05 d0 f1 a9  01
1811 : 0d 20 b4 0b 60 a2 00 bd  53
1819 : fd 2e 85 61 e8 bd fd 2e  8c
1821 : 85 62 20 4e 1a a0 02 b9  cb
1829 : 7f 32 20 94 0b 99 22 04  6a
1831 : c8 c0 05 d0 f2 a9 08 20  92
1839 : 8f 2b 20 7e 13 20 a6 09  15
1841 : 78 a9 22 8d 14 03 a9 0e  e4
1849 : 8d 15 03 58 a2 19 a9 20  07
1851 : 9d fd 2e ca d0 fa 68 85  63
1859 : 6b 68 85 6a a2 17 a0 28  5d
1861 : 20 49 0d 4c 83 14 29 0f  8e
1869 : 48 aa e8 e8 a9 50 85 61  53
1871 : a9 04 85 62 20 bc 0c ca  78
1879 : d0 fa a0 01 c8 b1 61 10  ce
1881 : 0a 88 b1 61 29 7f 91 61  ff
1889 : c8 d0 f1 68 aa ca 8a 0a  82
1891 : aa 60 a9 81 85 61 85 63  46
1899 : a9 39 85 62 85 64 a6 67  71
18a1 : f0 0c a9 71 85 61 85 63  70
18a9 : a9 49 85 62 85 64 18 a5  cc
18b1 : 63 69 50 85 63 a5 64 69  55
18b9 : 0f 85 64 a2 32 a0 4f b1  c1
18c1 : 63 c9 20 d0 13 88 10 f7  d1
18c9 : 38 a5 63 e9 50 85 63 a5  f4
18d1 : 64 e9 00 85 64 ca d0 e5  86
18d9 : 60 20 1c 0c 4c 96 0e 20  c4
18e1 : 93 18 e0 00 d0 06 20 cd  12
18e9 : 0e 4c da 18 a9 03 20 67  d9
18f1 : 18 20 1c 0c 20 22 14 20  46
18f9 : cd 0e a6 b7 f0 db a0 00  de
1901 : b9 f0 2e 9d fd 2e e8 c8  f8
1909 : c0 04 90 f4 e8 e8 e8 86  14
1911 : b7 a9 fa 85 bb a9 2e 85  d9
1919 : bc a9 08 85 b8 85 ba 85  0a
1921 : b9 20 c0 ff 20 22 16 f0  68
1929 : 06 20 5b 16 4c 6b 19 a2  a3
1931 : 08 20 c9 ff 20 93 18 86  c8
1939 : 65 a0 4f b1 61 c9 20 d0  7f
1941 : 05 88 10 f7 30 15 c8 84  65
1949 : b7 a0 00 b1 61 20 9f 0b  32
1951 : 20 cb 1a 20 d2 ff c8 c4  bb
1959 : b7 90 f0 a9 0d 20 d2 ff  e7
1961 : 20 b9 0c c6 65 d0 d2 20  a2
1969 : cc ff a9 08 20 8f 2b 4c  64
1971 : da 18 a9 02 20 67 18 20  e0
1979 : 1c 0c 20 22 14 20 cd 0e  7d
1981 : a6 b7 f0 eb a0 00 a6 b7  d0
1989 : b9 f4 2e 9d fd 2e e8 c8  82
1991 : c0 04 90 f4 e8 e8 e8 86  9c
1999 : b7 a9 fa 85 bb a9 2e 85  61
19a1 : bc a9 08 85 b8 85 ba 85  92
19a9 : b9 20 c0 ff 20 22 16 f0  f0
19b1 : 1d a9 08 20 8f 2b 20 5b  32
19b9 : 16 ad 12 2d f0 0d 68 68  ba
19c1 : 20 c0 0e a9 00 8d 12 2d  09
19c9 : 4c 1c 0c 4c da 18 a5 67  84
19d1 : d0 06 20 42 11 4c dc 19  0e
19d9 : 20 4d 11 a9 81 85 61 a9  36
19e1 : 39 85 62 a6 67 f0 08 a9  bc
19e9 : 71 85 61 a9 49 85 62 a9  48
19f1 : 32 85 b7 a2 08 20 c6 ff  c5
19f9 : a0 00 20 e4 ff 20 da 1a  df
1a01 : c9 0d f0 1d c9 14 d0 0d  cb
1a09 : c0 00 f0 0e 88 a9 20 91  41
1a11 : 61 88 4c 1b 1a 20 94 0b  38
1a19 : 91 61 a5 90 d0 0e c8 d0  18
1a21 : d9 20 b9 0c a5 90 d0 04  24
1a29 : c6 b7 d0 cc 20 cc ff a9  54
1a31 : 08 20 8f 2b 20 5b 16 ad  23
1a39 : 12 2d f0 01 60 4c da 18  42
1a41 : 38 a9 ff e5 22 85 61 a9  31
1a49 : cd e5 23 85 62 a0 00 84  b7
1a51 : 63 84 64 a2 06 a0 2f 38  f6
1a59 : c8 a5 61 fd ad 2c 85 61  21
1a61 : a5 62 fd ae 2c 85 62 b0  66
1a69 : ee 18 a5 61 7d ad 2c 85  fa
1a71 : 61 a5 62 7d ae 2c 85 62  14
1a79 : 98 20 87 1a ca ca 10 d5  35
1a81 : a5 61 09 30 e6 64 86 65  96
1a89 : c9 30 d0 08 a6 64 d0 06  7c
1a91 : a9 20 d0 02 e6 64 a4 63  aa
1a99 : 99 7f 32 e6 63 a6 65 60  1d
1aa1 : c9 41 90 10 c9 5b b0 02  6f
1aa9 : 09 80 c9 61 90 06 c9 7b  e8
1ab1 : b0 02 29 df 60 c9 41 90  23
1ab9 : 10 c9 5b b0 02 09 20 c9  17
1ac1 : c1 90 06 c9 db b0 02 29  23
1ac9 : 7f 60 48 ad 17 2d d0 07  6c
1ad1 : 68 20 b6 1a 4c d9 1a 68  07
1ad9 : 60 48 ad 17 2d d0 07 68  f2
1ae1 : 20 a1 1a 4c e8 1a 68 60  a4
1ae9 : a5 30 d0 1b a0 0e b9 8f  be
1af1 : 31 c9 20 d0 05 88 10 f6  ec
1af9 : 30 03 20 30 27 20 d3 1d  b6
1b01 : 20 12 1e a9 80 d0 04 a9  d9
1b09 : 00 85 3a 85 30 20 c0 0e  2e
1b11 : 4c 1c 0c 20 0b 0e a2 12  42
1b19 : a0 1d 20 20 0d 20 ce 1b  97
1b21 : 20 a6 09 c9 31 d0 16 a9  55
1b29 : 6d 85 6f a9 30 85 70 a9  ae
```

```
1b31 : d5 85 6d a9 04 85 6e 20  c0
1b39 : eb 1b 4c 1e 1b c9 32 d0  f3
1b41 : 16 a9 a7 85 6f a9 30 85  d6
1b49 : 70 a9 25 85 6d a9 05 85  cb
1b51 : 6e 20 eb 1b 4c 1e 1b c9  e3
1b59 : 33 d0 16 a9 e1 85 6f a9  0a
1b61 : 30 85 70 a9 75 85 6d a9  32
1b69 : 05 85 6e 20 eb 1b 4c 1e  d5
1b71 : 1b c9 34 d0 16 a9 1b 85  be
1b79 : 6f a9 31 85 70 a9 c5 85  30
1b81 : 6d a9 05 85 6e 20 eb 1b  83
1b89 : 4c 1e 1b c9 53 d0 19 a9  58
1b91 : 55 85 6f a9 31 85 70 a9  0e
1b99 : 15 85 6d a9 06 85 6e 20  88
1ba1 : eb 1b 20 a3 1e 4c 1e 1b  89
1ba9 : c9 50 d0 09 20 6c 26 20  2e
1bb1 : 80 26 4c 1e 1b c9 52 d0  06
1bb9 : 03 4c 1c 28 c9 57 d0 03  8f
1bc1 : 4c 75 28 a2 12 a0 1d 20  01
1bc9 : 49 0d 4c 03 0e a2 06 a9  6e
1bd1 : 12 a0 1d 4c 76 09 20 50  d5
1bd9 : 16 a2 04 bd 36 2f 9d 00  4c
1be1 : 04 ca 10 f7 e8 86 b7 4c  88
1be9 : 33 14 a9 01 85 03 a0 0e  c0
1bf1 : b1 6d 29 7f 91 6d 88 10  5a
1bf9 : f7 20 d7 1b a5 b7 f0 17  64
1c01 : a9 20 a0 0f 91 6f 88 10  9b
1c09 : fb a4 b7 88 b9 fd 2e 20  da
1c11 : 94 0b 91 6f 88 10 f5 20  9e
1c19 : ce 1b 18 a5 6d 69 28 85  fd
1c21 : 6d a5 6e 69 00 85 6e 18  40
1c29 : a5 6f 69 1d 85 6f a5 70  cf
1c31 : 69 00 85 70 c6 03 10 b6  3c
1c39 : 20 1c 0c 20 d3 1d 60 a4  5f
1c41 : 30 f0 fb 20 94 0b 48 a4  f8
1c49 : 35 f0 37 a4 31 99 3c 03  30
1c51 : e6 31 c8 c4 35 d0 2b 88  32
1c59 : 30 1c b9 3c 03 d9 6d 30  a2
1c61 : f0 f5 c6 31 a0 00 a2 ff  b8
1c69 : c8 e8 b9 3c 03 9d 3c 03  af
1c71 : c4 31 90 f4 b0 0c 68 a9  f1
1c79 : 8a 85 6d a9 30 85 6e 4c  d8
1c81 : 53 1d 68 48 a4 36 f0 37  b4
1c89 : a4 32 99 4c 03 e6 32 c8  f8
1c91 : c4 36 d0 2b 88 30 1c b9  f8
1c99 : 4c 03 d9 a7 30 f0 f5 c6  c2
1ca1 : 32 a0 00 a2 ff c8 e8 b9  d5
1ca9 : 4c 03 9d 4c 03 c4 32 90  a8
1cb1 : f4 b0 0c 68 a9 c4 85 6d  bf
1cb9 : a9 30 85 6e 4c 53 1d 68  4e
1cc1 : 48 a4 37 f0 37 a4 33 99  e0
1cc9 : 5c 03 e6 33 c8 c4 37 d0  f8
1cd1 : 2b 88 30 1c b9 5c 03 d9  0e
1cd9 : e1 30 f0 f5 c6 33 a0 00  56
1ce1 : a2 ff c8 e8 b9 5c 03 9d  98
1ce9 : 5c 03 c4 33 90 f4 b0 0c  ea
1cf1 : 68 a9 fe 85 6d a9 30 85  8e
1cf9 : 6e 4c 53 1d 68 a4 38 f0  74
1d01 : 36 a4 34 99 6c 03 e6 34  ac
1d09 : c8 c4 38 d0 2a 88 30 1c  3b
1d11 : b9 6c 03 d9 1b 31 f0 f5  e7
1d19 : c6 34 a0 00 a2 ff c8 e8  41
1d21 : b9 6c 03 9d 6c 03 c4 34  df
1d29 : 90 f4 b0 0b a9 38 85 6d  0e
1d31 : a9 31 85 6e 4c 53 1d 60  37
1d39 : a9 03 85 03 c6 03 30 f7  5b
1d41 : 20 33 12 20 e7 08 f0 ef  e6
1d49 : 20 b4 0b 20 e7 08 d0 f8  7e
1d51 : f0 ea 20 39 1d 30 14 a0  cb
1d59 : 0e b1 6d c9 20 d0 0f 88  aa
1d61 : 10 f7 a9 0d 20 ff 08 a0  dc
1d69 : 00 84 3a 4c d3 1d 84 03  02
1d71 : a0 01 84 3a 88 84 3b b1  f7
1d79 : 6d 20 9f 0b c9 5f f0 05  a5
1d81 : 20 50 16 a0 00 b1 6d 20  e6
1d89 : 9f 0b c9 5f d0 0c 84 2d  e6
1d91 : 20 32 1f 20 50 16 a4 2d  39
1d99 : 10 24 c9 2a d0 09 84 2d  35
1da1 : 20 3a 1e a4 2d 10 17 c9  3e
1da9 : 5c d0 06 20 de 1e 4c bf  82
1db1 : 1d c9 40 d0 06 20 8a 27  b7
1db9 : 4c bf 1d 20 ff 08 c4 03  8a
1dc1 : f0 a0 c8 d0 c0 a0 0f 88  ac
1dc9 : 30 06 b1 6d c9 20 f0 f7  68
1dd1 : c8 60 a9 00 85 31 85 32  90
1dd9 : 85 33 85 34 a9 6d 85 6d  d7
1de1 : a9 30 85 6e 20 c6 1d 84  87
1de9 : 35 a9 a7 85 6d a9 30 85  7d
1df1 : 6e 20 c6 1d 84 36 a9 e1  29
1df9 : 85 6d a9 30 85 6e 20 c6  7f
1e01 : 1d 84 37 a9 1b 85 6d a9  4a
1e09 : 31 85 6e 20 c6 1d 84 38  74
1e11 : 60 a0 00 84 2e c8 84 67  5c
1e19 : 84 2a 20 93 18 e8 86 29  62
1e21 : a5 61 85 24 a5 62 85 25  2a
1e29 : a0 4f b1 24 c9 20 d0 03  49
1e31 : 88 10 f7 c8 84 2c 4c a3  fa
1e39 : 1e a9 00 85 2f a6 2a e4  77
1e41 : 29 90 0a a9 00 85 30 85  62
1e49 : 3a 20 1c 0c 60 c6 2e e6  df
1e51 : 2e a4 2e c4 2c b0 23 b1  2e
1e59 : 24 20 9f 0b c9 2c f0 ef  78
1e61 : a4 2e c4 2c b0 14 b1 24  8e
1e69 : 20 9f 0b c9 2c f0 dd 20  57
1e71 : ff 08 a0 01 84 2f e6 2e  76
1e79 : d0 e6 a4 2f d0 ce 18 a5  fa
1e81 : 24 69 50 85 24 a5 25 69  f5
1e89 : 00 85 25 e6 2a a0 00 84  23
1e91 : 2e a0 4f b1 24 c9 20 d0  cc
1e99 : 03 88 10 f7 c8 84 2c 4c  dd
1ea1 : 3e 1e a9 55 85 6d a9 31  d0
1ea9 : 85 6e 20 c6 1d 84 39 a9  74
1eb1 : 72 85 6d a9 31 85 6e 20  b0
1eb9 : c6 1d c4 39 b0 02 84 39  06
1ec1 : a4 39 f0 18 b9 54 31 20  84
1ec9 : 18 1f 99 8b 03 99 7b 03  3a
1ed1 : b9 71 31 20 18 1f 99 9b  ab
1ed9 : 03 88 d0 e8 60 a5 39 f0  6b
1ee1 : 35 a2 00 e8 bd 7b 03 86  55
1ee9 : 2b 20 25 1f 20 9f 0b 20  bd
1ef1 : ff 08 a6 2b e4 39 d0 eb  36
1ef9 : ca 30 13 fe 7c 03 bd 9c  90
1f01 : 03 dd 7c 03 b0 10 bd 8c  0e
1f09 : 03 9d 7c 03 d0 ea e8 86  6f
1f11 : 30 86 3a 20 1c 0c 60 c9  4e
1f19 : 1b b0 02 69 60 c9 20 b0  70
1f21 : 02 69 40 60 c9 60 90 02  da
1f29 : e9 60 c9 5b 90 02 e9 40  61
1f31 : 60 a4 3a f0 36 a0 00 84  01
1f39 : 67 84 3d a9 81 85 3f a9  fb
1f41 : 39 85 40 20 93 18 e0 00  ce
1f49 : f0 0a 84 3d a5 63 85 3f  11
1f51 : a5 64 85 40 86 3e e0 33  d6
1f59 : 90 12 20 50 16 a0 0d b9  13
1f61 : 98 2f 0d 0a 2d 99 00 04  bd
1f69 : 88 10 f4 60 a0 1f b9 00  2c
1f71 : 04 29 7f c9 20 d0 05 88  d1
1f79 : 10 f4 30 ef 84 41 98 18  f2
1f81 : 65 3d c9 4e 90 17 18 a5  2e
1f89 : 3f 69 50 85 3f a5 40 69  37
1f91 : 00 85 40 e6 3e a9 00 85  7d
1f99 : 3d a6 3e d0 b9 a4 3d 88  9a
1fa1 : 30 0a e6 3d a4 3d a9 2c  6b
1fa9 : 91 3f a4 3d a2 ff c8 e8  ca
1fb1 : bd 00 04 29 7f 91 3f e4  e0
1fb9 : 41 d0 f3 60 20 0b 0e a2  43
1fc1 : 09 a0 0f 20 20 0d 20 1c  05
1fc9 : 0c a2 0c a9 09 a0 0f 20  71
1fd1 : 76 09 a0 19 a9 20 99 fd  15
1fd9 : 2e 88 10 fa 20 a6 09 c9  9e
1fe1 : 54 d0 17 a9 52 a0 01 8c  e0
1fe9 : 18 2d 20 1d 20 d0 d7 20  6c
1ff1 : 8c 21 a9 00 8d 18 2d 4c  5f
1ff9 : 13 20 c9 52 d0 14 a9 57  dc
2001 : a0 02 20 1d 20 d0 bf 20  16
2009 : 8e 20 20 22 16 f0 03 20  29
2011 : 5b 16 a2 09 a0 0f 20 49  d7
2019 : 0d 4c 03 0e 48 98 20 67  68
2021 : 18 20 22 14 a6 b7 8e 19  e9
2029 : 2d ca 30 5c bd fc 2e e8  a1
2031 : c9 2c d0 0f bd fc 2e c9  36
2039 : 53 d0 06 ce 19 2d 4c 50  1d
2041 : 20 ca ca e8 a9 2c 9d fc  02
2049 : 2e e8 a9 50 9d fc 2e e8  ac
2051 : a9 2c 9d fc 2e e8 68 9d  1e
2059 : fc 2e e8 e8 e8 86 b7 ad  c0
2061 : 18 2d f0 03 4c 9e 22 a9  42
2069 : fa 85 bb a9 2e 85 bc a9  9f
2071 : 08 85 b9 85 ba 85 b8 20  56
2079 : c0 ff 20 22 16 48 f0 08  fd
2081 : 20 5b 16 a9 08 20 8f 2b  20
2089 : 20 1c 0c 68 60 a9 00 85  26
2091 : 4e 85 4d 85 50 a9 01 85  07
2099 : 4c a9 0f 85 03 20 cc ff  93
20a1 : a2 02 20 c9 ff a9 15 20  67
20a9 : d2 ff 20 cc ff a2 02 20  7a
20b1 : c6 ff a0 32 20 e4 ff c9  a2
20b9 : 01 f0 14 c9 04 d0 03 4c  dc
20c1 : 73 21 20 33 12 88 d0 ec  b6
20c9 : c6 03 d0 d1 4c 80 21 48  5d
20d1 : 20 7e 22 a4 4e 20 97 22  d6
20d9 : 68 a0 00 99 3d 35 e6 4e  7a
20e1 : c8 a9 32 85 03 ad 9b 02  cb
20e9 : cd 9c 02 d0 0a 20 33 12  32
20f1 : c6 03 d0 f1 4c 9a 20 20  05
20f9 : e4 ff 99 3d 35 c0 83 d0  f4
2101 : df 20 cc ff 20 e4 ff c9  e0
2109 : 18 d0 02 85 4d c9 00 d0  7f
2111 : f3 a5 4d f0 0a a2 02 20  46
2119 : c9 ff a9 18 4c 7d 21 20  c5
2121 : 70 22 d9 3d 35 d0 cd 20  12
2129 : cc ff a2 08 20 c9 ff a0  30
2131 : 03 b9 3d 35 20 d2 ff c8  31
2139 : c0 83 d0 f5 e6 4c 20 cc  98
2141 : ff a2 02 20 c9 ff a9 00  59
2149 : 85 4e a9 06 20 d2 ff 20  f9
2151 : cc ff a2 02 20 c6 ff a0  7f
2159 : 64 20 e4 ff c9 01 d0 03  f4
2161 : 4c d0 20 c9 04 f0 0b 20  8b
2169 : 33 12 88 d0 ec c6 4c 4c  b0
2171 : 9a 20 20 cc ff a2 02 20  1a
2179 : c9 ff a9 06 20 d2 ff 20  46
2181 : cc ff 20 33 12 a9 08 20  8a
2189 : 8f 2b 60 a0 01 84 4c 88  50
2191 : 84 4d a2 02 20 c6 ff a0  1e
2199 : ff 20 e4 ff c9 15 f0 0c  02
21a1 : 20 33 12 20 33 12 88 d0  6b
21a9 : f0 4c 67 22 20 cc ff a4  8f
21b1 : 4d f0 03 4c 5a 22 a9 01  20
21b9 : 99 3d 35 c8 a5 4c 99 3d  f5
21c1 : 35 c8 49 ff 99 3d 35 a2  4a
21c9 : 08 20 c6 ff c8 20 e4 ff  b4
21d1 : 99 3d 35 c0 82 d0 f5 a5  40
21d9 : 90 f0 04 a9 01 85 4d 20  c9
21e1 : cc ff 20 70 22 99 3d 35  11
21e9 : a9 00 85 4e e6 4e 20 7e  1c
21f1 : 22 48 98 48 8a 48 20 31  34
21f9 : 23 68 aa 68 a8 68 a4 4e  05
```

Listing 1. »Proterm V6.0« (Fortsetzung)

```
2201 : 88 20 97 22 a2 02 20 c9   12
2209 : ff a0 00 b9 3d 35 20 d2   33
2211 : ff ad 9d 02 cd 9e 02 d0   0a
2219 : f8 c8 c0 84 d0 ed 20 cc   cd
2221 : ff a2 02 20 c6 ff a0 ff   e5
2229 : 20 e4 ff c9 06 d0 05 e6   bd
2231 : 4c 4c ad 21 c9 15 d0 0b   d1
2239 : 20 cc ff a5 4e c9 0b d0   75
2241 : ab f0 16 c9 18 f0 12 c9   08
2249 : 04 d0 08 85 4f 20 33 12   4f
2251 : 4c 39 22 20 33 12 88 d0   4e
2259 : cf 20 cc ff a2 02 20 c9   ba
2261 : ff a9 04 20 d2 ff 20 cc   81
2269 : ff a9 08 20 8f 2b 60 a0   58
2271 : 03 a9 00 18 79 3d 35 c8   34
2279 : c0 83 d0 f7 60 a5 4c 85   9d
2281 : 61 a9 00 85 62 20 4e 1a   fc
2289 : a0 04 b9 7f 32 09 80 99   2a
2291 : 20 05 88 10 f5 60 98 09   2f
2299 : b0 8d 4c 05 60 a9 f8 85   06
22a1 : bb a9 2e 85 bc a9 02 85   99
22a9 : b7 a9 08 85 b8 85 ba a9   de
22b1 : 00 85 b9 20 c0 ff 20 22   b7
22b9 : 16 f0 11 20 5b 16 4c 13   4d
22c1 : 20 a2 08 20 c6 ff 20 de   e3
22c9 : 22 20 cc ff a2 08 20 c6   a7
22d1 : ff 20 de 22 20 cc ff 20   85
22d9 : 57 23 4c cd 22 20 e4 ff   45
22e1 : 20 e4 ff 20 e4 ff 8d 1a   30
22e9 : 2d 20 e4 ff 8d 1b 2d ad   21
22f1 : 1a 2d 18 2a 8d 1a 2d ad   a7
22f9 : 1b 2d 2a 8d 1b 2d a2 00   8d
2301 : 20 e4 ff c9 22 f0 14 c9   5a
2309 : 0d f0 03 4c 01 23 68 68   74
2311 : 20 cc ff a9 08 20 8f 2b   e2
2319 : 4c 68 20 9d 16 2f e8 20   14
2321 : e4 ff c9 00 f0 06 9d 16   59
2329 : 2f e8 d0 f3 9d 16 2f 60   87
2331 : 38 ad 1a 2d e9 01 8d 1a   7d
2339 : 2d 85 61 ad 1b 2d e9 00   fa
2341 : 8d 1b 2d 85 62 20 4e 1a   ec
2349 : a0 04 b9 7f 32 09 80 99   ea
2351 : 70 05 88 10 f5 60 a2 ff   55
2359 : e8 bd fd 2e c9 2c d0 f8   98
2361 : bd 17 2f c9 22 d0 24 ca   7e
2369 : bd fd 2e dd 17 2f d0 1b   d0
2371 : ca d0 f5 68 68 20 cc ff   e8
2379 : a9 08 20 8f 2b ae 19 2d   07
2381 : a0 06 e8 88 d0 fc 86 b7   ee
2389 : 4c 68 20 60 20 0b 0e a2   f5
2391 : 0a a0 1d 20 20 0d 20 2c   7a
2399 : 24 20 a6 09 c9 31 d0 16   2e
23a1 : a9 d6 85 6f a9 33 85 70   30
23a9 : a9 d4 85 6d a9 04 85 6e   79
23b1 : 20 3f 24 4c 97 23 c9 32   22
23b9 : d0 16 a9 f3 85 6f a9 33   5e
23c1 : 85 70 a9 fc 85 6d a9 04   fb
23c9 : 85 6e 20 3f 24 4c 97 23   bf
23d1 : c9 33 d0 16 a9 10 85 6f   3b
23d9 : a9 34 85 70 a9 24 85 6d   b8
23e1 : a9 05 85 6e 20 3f 24 4c   61
23e9 : 97 23 c9 34 d0 16 a9 2d   c9
23f1 : 85 6f a9 34 85 70 a9 4c   3a
23f9 : 85 6d a9 05 85 6e 20 3f   0b
2401 : 24 4c 97 23 c9 35 d0 16   4b
2409 : a9 4a 85 6f a9 34 85 70   5a
2411 : a9 74 85 6d a9 05 85 6e   b9
2419 : 20 3f 24 4c 97 23 c9 53   cc
2421 : d0 12 20 50 16 20 e8 24   5b
2429 : 4c 97 23 a2 02 a9 0a a0   35
2431 : 1d 4c 76 09 a2 0a a0 1d   6a
2439 : 20 49 0d 4c 03 0e a9 01   14
2441 : 85 03 a0 0e b1 6d 29 7f   5c
```

```
2449 : 91 6d 88 10 f7 20 d7 1b   cb
2451 : a5 b7 f0 17 a9 20 a0 0f   2d
2459 : 91 6f 88 10 fb a4 b7 88   9b
2461 : b9 fd 2e 20 94 0b 91 6f   6f
2469 : 88 10 f5 20 2c 24 20 1c   17
2471 : 0c 60 98 a0 05 88 d9 95   0f
2479 : 34 d0 fa a9 b9 85 6f a9   e2
2481 : 33 85 70 18 a5 6f 69 1d   4c
2489 : 85 6f a5 70 69 00 85 70   cb
2491 : 88 10 f0 a0 0e b1 6f c9   31
2499 : 20 d0 04 88 10 f7 60 84   7f
24a1 : 3c ad 10 2d 48 a9 00 8d   4b
24a9 : 10 2d a0 ff 20 33 12 c8   ed
24b1 : b1 6f 20 9f 0b 20 ff 08   d8
24b9 : c4 3c d0 f0 20 33 12 a9   25
24c1 : 0d 20 ff 08 68 8d 10 2d   6d
24c9 : 60 a2 0f 86 b7 a9 9a 85   4d
24d1 : bb a9 34 85 bc a9 08 85   63
24d9 : b9 85 ba 85 b8 20 c0 ff   44
24e1 : 60 a9 08 20 8f 2b 60 20   30
24e9 : ca 24 20 22 16 d0 16 a2   97
24f1 : 08 20 c9 ff a0 86 b9 d5   4c
24f9 : 33 20 d2 ff 88 d0 f7 20   20
2501 : cc ff 20 22 16 20 e2 24   4f
2509 : 4c 5b 16 a6 b7 a4 b1 f0   a6
2511 : 0b b9 0a 04 09 80 99 0a   0b
2519 : 04 4c 25 25 bd 0b 04 09   88
2521 : 80 9d 0b 04 20 a6 09 c9   a2
2529 : 0d f0 69 c9 14 f0 3a 48   84
2531 : 29 7f c9 20 b0 04 68 4c   f6
2539 : 25 25 68 a6 b7 9d fd 2e   9c
2541 : 20 94 0b a4 b1 f0 14 e8   c7
2549 : 86 b7 99 0a 04 c8 84 b1   4e
2551 : c0 11 90 b7 c6 b1 c6 b7   39
2559 : 4c 0c 25 9d 0b 04 e8 86   2a
2561 : b7 e0 14 90 a6 c6 b7 d0   c1
2569 : a2 a9 20 a4 b1 f0 [illegible] a6   c1
2571 : b7 e0 01 f0 05 99 0a 04   44
2579 : ca 88 99 0a 04 84 b1 86   67
2581 : b7 4c 0c 25 a6 b7 f0 04   fa
2589 : 9d 0b 04 ca 9d 0b 04 86   56
2591 : b7 4c 0c 25 60 20 94 0b   86
2599 : 8d 09 04 a9 3a 20 94 0b   ee
25a1 : 8d 0a 04 60 20 50 16 a0   5f
25a9 : 08 b9 12 35 99 00 04 88   74
25b1 : 10 f7 c8 84 b1 20 a6 09   48
25b9 : c9 53 d0 1d 8d fa 2e a9   c0
25c1 : d3 20 96 25 20 0c 25 20   26
25c9 : b3 14 a6 b7 f0 03 4c 75   6a
25d1 : 15 a9 40 8d fa 2e 4c 83   d6
25d9 : 14 c9 49 d0 11 8d fa 2e   04
25e1 : a9 c9 20 94 0b 8d 09 04   53
25e9 : 20 b3 14 4c 75 15 c9 56   45
25f1 : d0 08 8d fa 2e a9 d6 4c   ac
25f9 : e3 25 c9 4e d0 08 8d fa   24
2601 : 2e a9 ce 4c c2 25 c9 52   62
2609 : d0 5b 8d fa 2e a9 d2 20   05
2611 : 96 25 20 50 16 a0 09 b9   4a
2619 : 1b 35 99 00 04 88 10 f7   ea
2621 : 20 0c 25 a6 b7 d0 0b 20   d4
2629 : b3 14 a9 40 8d fa 2e 4c   5b
2631 : 83 14 a9 3d 9d fd 2e e8   25
2639 : 86 b7 20 50 16 a0 01 84   20
2641 : b1 a0 09 b9 25 35 99 00   1e
2649 : 04 88 10 f7 20 0c 25 a4   d5
2651 : b1 88 d0 0b 20 b3 14 a9   1f
2659 : 40 8d fa 2e 4c 83 14 20   56
2661 : b3 14 4c 75 15 20 1c 0c   bb
2669 : 4c b3 14 a9 8f 85 6f a9   ff
2671 : 31 85 70 a9 65 85 6d a9   42
2679 : 06 85 6e 20 eb 1b 60 a9   4e
2681 : 00 85 48 85 49 a2 03 a9   10
2689 : 30 95 44 ca 10 fb a0 0f   70
```

```
2691 : a2 03 88 30 17 b9 ac 31   31
2699 : 20 9f 0b c9 20 f0 f3 c9   72
26a1 : 30 90 ef c9 3a b0 eb 95   52
26a9 : 44 ca 10 e6 a0 0e a9 20   95
26b1 : 99 ac 31 88 10 fa a2 02   65
26b9 : 20 17 27 85 48 a2 00 20   b9
26c1 : 17 27 85 49 a2 00 a5 48   48
26c9 : 20 e4 26 e8 a5 49 20 e4   f1
26d1 : 26 a0 04 a2 00 20 fb 26   da
26d9 : 88 a9 3a 20 29 27 88 20   f7
26e1 : fb 26 60 f8 38 e9 60 30   db
26e9 : 0f 95 48 e8 a9 01 18 75   e0
26f1 : 48 90 02 e9 01 95 48 ca   b3
26f9 : d8 60 b5 48 85 43 29 0f   ad
2701 : 09 30 20 29 27 88 a5 43   23
2709 : 2a 2a 2a 2a 2a 29 0f 09   52
2711 : 30 20 29 27 e8 60 b5 44   71
2719 : 29 0f 0a 0a 0a 0a 85 43   1b
2721 : e8 b5 44 29 0f 05 43 60   01
2729 : 20 94 0b 99 ac 31 60 78   50
2731 : f8 ad 0b dc ad 0f dc 09   37
2739 : 80 8d 0f dc 18 ad 09 dc   ac
2741 : 65 48 b0 04 c9 60 30 06   e3
2749 : 18 69 40 38 b0 01 18 8d   bc
2751 : 09 dc ad 0a dc 65 49 b0   f4
2759 : 04 c9 60 30 06 18 69 40   a7
2761 : 38 b0 01 18 8d 0a dc ad   2d
2769 : 0b dc 69 00 8d 0b dc d8   93
2771 : ad 0f dc 29 7f 8d 0f dc   5c
2779 : ad 08 dc a9 84 8d 0d dc   39
2781 : ad 0d dc a9 00 85 4a 58   27
2789 : 60 a5 4a d0 01 60 68 68   ee
2791 : a0 ff c8 b9 8f 31 20 9f   dc
2799 : 0b 20 ff 08 c0 0e d0 f2   5b
27a1 : a9 0d 20 ff 08 a0 50 20   e0
27a9 : 33 12 88 d0 fa ad 9b 02   b1
27b1 : 8d 9c 02 a9 10 20 ff 08   54
27b9 : a0 ff c8 b9 13 32 20 9f   45
27c1 : 0b 20 ff 08 c0 03 d0 f2   2a
27c9 : a9 0d 20 ff 08 20 30 27   91
27d1 : 4c d3 1d 48 8a 48 98 48   35
27d9 : a9 00 8d 0c d4 8d 0d d4   ff
27e1 : a9 0f 8d 18 d4 a9 0a 8d   56
27e9 : 07 d4 a9 43 8d 08 d4 a9   ed
27f1 : f0 8d 0d d4 a9 21 8d 0b   76
27f9 : d4 a2 30 a0 00 88 d0 fd   c2
2801 : ca d0 f8 a9 00 8d 18 d4   1d
2809 : 8d 0b d4 68 a8 68 aa 68   a7
2811 : 60 20 d4 27 20 33 12 20   c0
2819 : d4 27 60 a9 00 85 b3 a9   1c
2821 : a9 85 6d a9 06 85 6e 20   a4
2829 : b9 28 20 22 16 f0 15 a9   d3
2831 : 08 20 8f 2b 20 5b 16 a5   13
2839 : b2 f0 03 4c 41 2a 20 1c   cc
2841 : 0c 4c 14 1b a2 08 20 c6   54
2849 : ff a0 85 20 e4 ff 99 1a   e7
2851 : 31 88 d0 f7 a0 af 20 e4   cb
2859 : ff 99 6c 30 88 d0 f7 20   75
2861 : cc ff a5 b2 f0 0b a9 08   0b
2869 : 20 8f 2b 20 e9 1a 4c 41   43
2871 : 2a 4c 30 28 a9 01 85 b3   f3
2879 : a9 d1 85 6d a9 06 85 6e   d8
2881 : 20 b9 28 20 22 16 f0 03   29
2889 : 4c 30 28 a2 08 20 c9 ff   f4
2891 : a0 85 b9 1a 31 20 d2 ff   05
2899 : 88 d0 f7 a0 af b9 6c 30   76
28a1 : 20 d2 ff 88 d0 f7 20 cc   22
28a9 : ff 4c 30 28 a0 0b b1 6d   e3
28b1 : 29 7f 91 6d 88 10 f7 60   55
28b9 : a5 b2 d0 15 20 ad 28 20   de
28c1 : 22 14 20 c4 1b a6 b7 d0   f5
28c9 : 08 20 1c 0c 68 68 4c 14   8d
28d1 : 1b 4c d5 28 a0 00 a6 b7   a1
```

```
28d9 : a5 b3 f0 11 b9 f0 2e 9d   cd
28e1 : fd 2e e8 86 b7 c8 c0 04   cd
28e9 : 90 f2 4c 11 29 a5 b2 f0   94
28f1 : 11 b9 f4 2e 9d 16 2f e8   fb
28f9 : 86 b7 c8 c0 04 90 f2 4c   ce
2901 : 11 29 b9 f4 2e 9d fd 2e   d8
2909 : e8 86 b7 c8 c0 04 90 f2   90
2911 : a6 b7 e8 e8 e8 86 b7 a5   d7
2919 : b2 f0 0b a9 16 85 bb a9   0b
2921 : 2f 85 bc 4c 2f 29 a9 fa   a4
2929 : 85 bb a9 2e 85 bc a9 08   b1
2931 : 85 b8 85 ba 85 b9 20 c0   f3
2939 : ff 60 a5 30 f0 01 60 ad   cc
2941 : 01 dd 29 20 f0 1b 20 50   88
2949 : 16 a0 0b b9 df 34 99 00   af
2951 : 04 88 10 f7 20 a6 09 c9   8b
2959 : 0d f0 03 4c 41 2a 20 7d   0a
2961 : 2b a0 00 8c 13 2d 84 67   e9
2969 : 84 b2 20 93 18 86 29 e0   dd
2971 : 00 d0 1a 20 50 16 a0 09   ae
2979 : b9 d5 34 99 00 04 88 10   c0
2981 : f7 20 a6 09 20 50 16 20   70
2989 : 1c 0c 4c 03 0e 20 0b 0e   49
2991 : a5 24 85 61 a5 25 85 62   34
2999 : a0 4f 84 2c 78 a9 31 8d   3c
29a1 : 14 03 a9 ea 8d 15 03 58   3d
29a9 : a2 27 20 52 16 a2 00 86   b5
29b1 : 93 20 05 2a a0 00 b1 61   6f
29b9 : 99 00 04 c8 c0 28 d0 f6   eb
29c1 : 20 a6 09 c9 11 d0 03 4c   ec
29c9 : 7f 2a c9 91 d0 03 4c 64   21
29d1 : 2a c9 85 d0 19 20 86 2b   5e
29d9 : 20 c8 2a a0 02 a2 fa 20   5d
29e1 : c2 2b ca d0 fa 88 10 f5   26
29e9 : 20 7d 2b 4c a9 29 c9 86   34
29f1 : d0 03 4c a6 2b c9 87 d0   eb
29f9 : 03 4c f3 2b 20 77 16 d0   3c
2a01 : bf 4c 41 2a a0 18 a9 20   2e
2a09 : 99 fd 2e 88 10 fa a0 00   99
2a11 : b1 61 20 9f 0b 20 23 2a   01
2a19 : a5 93 d0 05 c8 c4 2c d0   62
2a21 : ef 60 c9 20 f0 14 c9 2f   ec
2a29 : f0 10 c9 5e f0 08 c9 30   36
2a31 : 90 09 c9 3a b0 05 9d fd   a5
2a39 : 2e e8 60 a9 01 85 93 60   74
2a41 : a2 27 20 52 16 78 a9 22   d9
2a49 : 8d 14 03 a9 0e 8d 15 03   7e
2a51 : 58 a5 61 85 24 a5 62 85   89
2a59 : 25 a0 00 84 b2 20 1c 0c   14
2a61 : 4c 03 0e a4 4b c0 01 d0   a7
2a69 : 0f a4 29 c0 01 f0 0c 88   06
2a71 : 20 a8 2a 88 d0 fa f0 03   30
2a79 : 20 b8 2a 4c a9 29 a4 4b   16
2a81 : c4 29 d0 11 a0 00 84 4b   e3
2a89 : 38 a9 81 e9 50 85 61 a9   3d
2a91 : 39 e9 00 85 62 20 a8 2a   8e
2a99 : ad 13 2d f0 07 a2 00 86   cc
2aa1 : 93 4c 05 2a 4c a9 29 18   c8
2aa9 : a5 61 69 50 85 61 a5 62   22
2ab1 : 69 00 85 62 e6 4b 60 38   83
2ab9 : a5 61 e9 50 85 61 a5 62   52
2ac1 : e9 00 85 62 c6 4b 60 a0   e1
2ac9 : 18 b9 fd 2e c9 20 d0 08   f4
2ad1 : 88 c0 00 d0 f4 4c 41 2a   de
2ad9 : 84 92 a2 27 20 52 16 a0   62
2ae1 : 09 b9 eb 34 99 00 04 88   03
2ae9 : 10 f7 a2 c8 20 68 2b ca   3e
2af1 : d0 fa a0 ff c8 b9 fd 2e   15
2af9 : 48 c9 5e d0 15 68 98 48   5f
2b01 : a0 01 a2 c8 20 68 2b ca   6b
2b09 : d0 fa 88 10 f5 68 a8 4c   58
2b11 : 31 2b 20 94 0b 99 0a 04   20
2b19 : 68 c9 20 f0 13 c9 30 d0   6e
```

```
2b21 : 02 a9 0a 29 0f 20 45 2b   fd
2b29 : a2 41 20 68 2b ca d0 fa   c3
2b31 : c4 92 d0 c0 60 ad 03 dd   c6
2b39 : aa 29 20 d0 06 8a 09 20   b3
2b41 : 8d 03 dd 60 aa 98 48 8a   79
2b49 : 48 20 7d 2b a2 05 20 68   0a
2b51 : 2b ca d0 fa 20 86 2b a2   9d
2b59 : 06 20 68 2b ca d0 fa 68   df
2b61 : aa ca d0 e3 68 a8 60 48   ff
2b69 : 8a 48 98 48 a2 07 a0 e0   ed
2b71 : 88 d0 fd ca d0 f8 68 a8   02
2b79 : 68 aa 68 60 ad 01 dd 29   09
2b81 : df 8d 01 dd 60 ad 01 dd   56
2b89 : 09 20 8d 01 dd 60 a8 ad   05
2b91 : 01 dd 29 20 48 98 20 c3   21
2b99 : ff 68 f0 06 0d 01 dd 8d   35
2ba1 : 01 dd 4c 36 2b 20 86 2b   8f
2ba9 : 20 c8 2a a0 02 a2 fa 20   2d
2bb1 : c2 2b ca d0 fa 88 10 f5   f6
2bb9 : 20 7d 2b 20 21 2c 4c a6   59
2bc1 : 2b 20 68 2b 20 e4 ff f0   87
2bc9 : 0c c9 18 d0 08 68 68 20   80
2bd1 : 7d 2b 4c a9 29 ad 01 dd   ec
2bd9 : 29 10 d0 15 20 93 2c d0   d2
2be1 : 10 a2 07 20 33 12 20 12   71
2be9 : 28 ca 10 f7 68 68 4c 5e   31
2bf1 : 2c 60 20 86 2b 20 c8 2a   51
2bf9 : a0 02 a2 fa 20 c2 2b ca   fd
2c01 : d0 fa 88 10 f5 20 7d 2b   1f
2c09 : 20 18 2c 20 7f 2a 20 18   3e
2c11 : 2c 20 21 2c 4c f3 2b ad   88
2c19 : 13 2d 49 01 8d 13 2d 60   1c
2c21 : a2 32 20 68 2b ca d0 fa   34
2c29 : 60 20 50 16 a2 13 bd c1   ad
2c31 : 34 9d 00 04 ca 10 f7 a9   15
2c39 : 01 8d 12 2d a2 06 e8 86   36
2c41 : b7 ca bd ba 34 9d fd 2e   a8
2c49 : ca 10 f7 a9 00 85 67 20   58
2c51 : 85 19 a9 00 8d 12 2d 20   2c
2c59 : c0 0e 4c 03 0e a2 01 86   9b
2c61 : b2 a0 00 b1 61 20 9f 0b   45
2c69 : c9 22 f0 08 c8 c0 28 d0   55
2c71 : f2 4c 41 2a c8 a2 00 86   ce
2c79 : b7 86 b3 b1 61 20 9f 0b   42
2c81 : c9 22 f0 0b 9d 16 2f e8   12
2c89 : 86 b7 c8 c0 28 d0 ec 4c   8a
2c91 : 28 28 a0 02 a2 c8 20 68   f7
2c99 : 2b ca d0 fa 88 d0 f5 ad   ff
2ca1 : 01 dd 29 10 d0 03 a9 00   a9
2ca9 : 60 a9 01 60 0a 00 64 00   5c
2cb1 : e8 03 10 27 50 12 0f 14   fe
2cb9 : 05 12 0d 20 56 36 2e 30   3f
2cc1 : 20 20 20 20 20 20 20 20   c1
2cc9 : 20 20 20 20 20 20 20 20   c9
2cd1 : 20 20 20 20 20 20 20 20   d1
2cd9 : 20 20 20 20 40 40 40 40   9d
2ce1 : 40 40 40 40 40 40 40 40   e1
2ce9 : 40 40 40 40 40 40 40 40   e9
2cf1 : 40 40 40 40 40 40 40 40   f1
2cf9 : 40 40 40 40 40 40 40 40   f9
2d01 : 40 40 40 40 00 01 00 02   86
2d09 : 00 00 06 00 00 00 00 00   8b
2d11 : 00 00 00 03 07 01 00 00   ea
2d19 : 00 20 20 20 20 33 30 30   f2
2d21 : 20 20 06 20 20 36 30 30   ac
2d29 : 20 20 07 20 31 32 30 30   e5
2d31 : 20 20 08 20 20 20 20 37   59
2d39 : 20 20 20 20 20 20 20 38   69
2d41 : 20 20 00 20 20 20 20 31   5b
2d49 : 20 20 00 20 20 20 20 32   65
2d51 : 20 20 80 20 45 56 45 4e   5e
2d59 : 20 20 60 20 20 4f 44 44   bc
2d61 : 20 20 20 20 20 20 4e 4f   78
```

```
2d69 : 20 20 00 20 4d 41 52 4b   5c
2d71 : 20 20 a0 53 50 41 43 45   da
2d79 : 20 20 e0 20 46 55 4c 4c   be
2d81 : 20 20 00 20 48 41 4c 46   02
2d89 : 20 20 10 20 48 4f 53 54   b6
2d91 : 20 20 00 20 46 41 53 54   2a
2d99 : 20 20 00 20 53 4c 4f 57   51
2da1 : 20 20 00 20 20 4f 46 46   f8
2da9 : 20 20 00 20 20 20 4f 4e   ba
2db1 : 20 20 00 41 53 43 49 49   11
2db9 : 20 20 00 20 20 43 42 4d   ad
2dc1 : 20 20 00 20 20 20 20 30   d9
2dc9 : 20 20 00 20 20 20 20 31   e3
2dd1 : 20 20 01 20 20 20 20 32   2e
2dd9 : 20 20 02 20 20 20 20 37   80
2de1 : 20 20 07 20 20 20 4f 4e   b4
2de9 : 20 20 00 20 20 4f 46 46   40
2df1 : 20 20 00 20 20 20 20 20   e9
2df9 : 20 20 20 20 20 20 20 20   f9
2e01 : 20 20 20 20 20 20 20 20   01
2e09 : 20 30 2d 20 41 53 43 49   df
2e11 : 49 20 20 20 20 3a 20 20   0b
2e19 : 20 20 20 20 20 20 31 2d   78
2e21 : 20 42 01 15 04 12 01 14   42
2e29 : 05 20 3a 20 20 20 20 20   95
2e31 : 20 20 20 32 2d 20 44 01   97
2e39 : 14 01 02 09 14 13 20 3a   3e
2e41 : 20 20 20 20 20 20 20 20   41
2e49 : 33 2d 20 53 14 0f 10 02   83
2e51 : 09 14 13 20 3a 20 20 20   93
2e59 : 20 20 20 20 20 34 2d 20   2e
2e61 : 50 01 12 09 14 19 20 20   a2
2e69 : 20 3a 20 20 20 20 20 20   76
2e71 : 20 20 35 2d 20 44 15 10   2d
2e79 : 0c 05 18 20 20 20 3a 20   3e
2e81 : 20 20 20 20 20 20 20 36   ad
2e89 : 2d 20 54 05 0d 10 0f 20   4a
2e91 : 20 20 20 3a 20 20 20 20   d5
2e99 : 20 20 20 20 37 2d 20 4c   cb
2ea1 : 09 0e 05 06 05 05 04 20   7c
2ea9 : 3a 20 20 20 20 20 20 20   c3
2eb1 : 20 38 2d 20 50 12 09 0e   13
2eb9 : 14 05 12 20 20 3a 20 20   6d
2ec1 : 20 20 20 20 20 20 39 2d   40
2ec9 : 20 53 05 03 2e 01 04 12   54
2ed1 : 2e 20 3a 20 20 20 20 20   66
2ed9 : 20 20 20 20 20 20 20 20   d9
2ee1 : 20 20 20 20 20 20 20 20   e1
2ee9 : 20 20 20 20 20 20 20 2c   01
2ef1 : 53 2c 57 2c 53 2c 52 24   de
2ef9 : 30 40 30 3a 20 20 20 20   61
2f01 : 20 20 20 20 20 20 20 20   01
2f09 : 20 20 20 20 20 20 20 20   09
2f11 : 20 20 20 20 20 20 20 20   11
2f19 : 20 20 20 20 20 20 20 20   19
2f21 : 20 20 20 20 20 20 20 20   21
2f29 : 20 20 20 20 20 20 20 20   29
2f31 : 4e 01 0d 05 3a 2d 2d 2d   00
2f39 : 3e 20 20 41 4b 54 49 56   e1
2f41 : 20 4c 49 4e 45 20 2e 2e   0e
2f49 : 2e 2e 35 2e 2e 2e 31 30   1b
2f51 : 2e 2e 2e 31 35 2e 2e 2e   22
2f59 : 32 30 2e 2e 2e 32 35 2e   9a
2f61 : 2e 2e 33 30 2e 2e 2e 33   ed
2f69 : 35 2e 2e 2e 34 30 2e 2e   e1
2f71 : 2e 34 35 2e 2e 2e 35 30   56
2f79 : 2e 2e 2e 35 35 2e 2e 2e   ca
2f81 : 36 30 2e 2e 2e 36 35 2e   e7
2f89 : 2e 2e 37 30 2e 2e 2e 37   1e
```

Listing 1. »Proterm V6.0« (Fortsetzung)

```
2f91 : 35 2e 2e 2e 38 30 20 4f   53
2f99 : 55 54 60 4f 46 20 4d 45   3f
2fa1 : 4d 4f 52 59 20 20 20 20   19
2fa9 : 20 20 20 20 20 20 20 20   a9
2fb1 : 20 45 04 09 14 0f 12 20   d8
2fb9 : 20 20 20 20 2d 2d 2d 2d   41
2fc1 : 2d 2d 2d 2d 2d 20 20 45   55
2fc9 : 04 09 14 20 10 01 07 05   8a
2fd1 : 20 20 4c 0f 01 04 20 10   c7
2fd9 : 01 07 05 20 20 53 01 16   70
2fe1 : 05 20 10 01 07 05 20 20   74
2fe9 : 54 12 01 0e 13 0d 09 14   2e
2ff1 : 20 20 20 4b 09 0c 0c 20   f4
2ff9 : 10 01 07 05 20 20 20 20   b0
3001 : 20 20 20 20 20 20 20 20   01
3009 : 20 20 20 20 20 20 20 20   09
3011 : 20 20 20 20 20 20 20 20   11
3019 : 20 20 20 20 20 20 20 20   19
3021 : 20 20 20 20 20 20 41 15   90
3029 : 14 0f 08 01 03 0b 05 12   a8
3031 : 20 20 20 20 20 20 20 20   31
3039 : 20 20 20 20 20 20 20 20   39
3041 : 20 20 20 2d 2d 2d 2d 2d   6a
3049 : 2d 2d 2d 2d 2d 2d 2d 2d   49
3051 : 2d 2d 2d 2d 2d 2d 2d 2d   51
3059 : 2d 2d 2d 2d 2d 2d 20 20   0b
3061 : 31 2d 20 50 12 0f 0d 10   29
3069 : 14 20 20 3a 20 20 20 20   a1
3071 : 20 20 20 20 20 20 20 20   71
3079 : 20 20 20 20 20 20 20 20   79
3081 : 52 05 13 10 0f 0e 13 05   d4
3089 : 3a 20 20 20 20 20 20 20   a3
3091 : 20 20 20 20 20 20 20 20   91
3099 : 20 20 32 2d 20 50 12 0f   e7
30a1 : 0d 10 14 20 20 3a 20 20   54
30a9 : 20 20 20 20 20 20 20 20   a9
30b1 : 20 20 20 20 20 20 20 20   b1
30b9 : 20 20 52 05 13 10 0f 0e   29
30c1 : 13 05 3a 20 20 20 20 20   ad
30c9 : 20 20 20 20 20 20 20 20   c9
30d1 : 20 20 20 20 33 2d 20 50   cb
30d9 : 12 0f 0d 10 14 20 20 3a   ef
30e1 : 20 20 20 20 20 20 20 20   e1
30e9 : 20 20 20 20 20 20 20 20   e9
30f1 : 20 20 20 20 52 05 13 10   e7
30f9 : 0f 0e 13 05 3a 20 20 20   da
3101 : 20 20 20 20 20 20 20 20   01
3109 : 20 20 20 20 20 20 34 2d   74
3111 : 20 50 12 0f 0d 10 14 20   a2
3119 : 20 3a 20 20 20 20 20 20   26
3121 : 20 20 20 20 20 20 20 20   21
3129 : 20 20 20 20 20 20 52 05   bc
3131 : 13 10 0f 0e 13 05 3a 20   55
3139 : 20 20 20 20 20 20 20 20   39
3141 : 20 20 20 20 20 20 20 20   41
3149 : 53 03 01 0e 0e 05 12 20   b2
3151 : 20 3c 20 3a 20 20 20 20   a3
3159 : 20 20 20 20 20 20 20 20   59
3161 : 20 20 20 20 20 53 03 01   48
3169 : 0e 0e 05 12 20 20 3e 20   3e
3171 : 3a 20 20 20 20 20 20 20   8b
3179 : 20 20 20 20 20 20 20 20   79
3181 : 20 20 50 01 12 0b 0e 15   c1
3189 : 01 20 20 20 20 3a 20 20   3b
3191 : 20 20 20 20 20 20 20 20   91
3199 : 20 20 20 20 20 20 20 54   02
31a1 : 09 0d 05 0f 15 14 20 20   07
31a9 : 20 20 3a 30 30 3a 33 30   70
31b1 : 20 20 20 20 20 20 20 20   b1
31b9 : 20 20 20 20 52 05 01 04   4f
31c1 : 20 20 48 01 03 0b 05 12   e4
31c9 : 20 20 20 20 20 20 20 20   c9
31d1 : 20 20 20 20 20 20 20 20   d1
31d9 : 20 57 12 09 14 05 20 48   c5
31e1 : 01 03 0b 05 12 20 20 20   aa
31e9 : 20 20 20 20 20 20 20 20   e9
31f1 : 20 20 20 20 20 20 20 20   f1
31f9 : 20 20 20 20 20 20 20 20   f9
3201 : 20 20 20 20 20 20 20 20   01
3209 : 20 20 20 20 20 20 20 20   09
3211 : 20 20 43 4c 52 20 20 20   83
3219 : 20 20 20 20 20 20 20 20   19
3221 : 20 20 20 20 52 01 0d 20   ff
3229 : 02 15 06 06 05 12 20 20   9a
3231 : 20 20 2d 2d 2d 2d 2d 2d   9e
3239 : 2d 2d 2d 2d 2d 2d 20 20   eb
3241 : 4c 09 13 14 20 20 02 15   8e
3249 : 06 06 05 12 20 20 50 12   3e
3251 : 09 0e 14 20 02 15 06 06   57
3259 : 05 12 20 20 4b 09 0c 0c   b9
3261 : 20 20 02 15 06 06 05 12   7d
3269 : 20 20 53 01 16 05 20 20   d9
3271 : 02 15 06 06 05 12 20 20   e2
3279 : 20 06 12 05 05 3a 20 20   a5
3281 : 20 20 20 20 20 20 20 20   81
3289 : 20 20 20 20 20 20 20 20   89
3291 : 20 20 20 20 20 20 20 20   91
3299 : 20 20 20 20 20 20 20 44   e2
32a1 : 09 13 0b 06 09 0c 05 13   e3
32a9 : 20 20 2d 2d 2d 2d 2d 2d   16
32b1 : 2d 2d 2d 20 20 4c 09 13   73
32b9 : 14 20 06 09 0c 05 20 20   2a
32c1 : 43 0f 0d 0d 01 0e 04 20   42
32c9 : 20 20 20 54 12 01 0e 13   14
32d1 : 0d 09 14 20 20 20 44 09   92
32d9 : 12 05 03 14 0f 12 19 20   d7
32e1 : 20 20 20 20 20 20 20 20   e1
32e9 : 20 20 20 20 20 20 20 20   e9
32f1 : 20 20 20 20 20 20 20 20   f1
32f9 : 20 20 20 58 2d 4d 0f 04   be
3301 : 05 0d 20 50 12 0f 14 2e   e5
3309 : 20 20 2d 2d 2d 2d 2d 2d   76
3311 : 2d 2d 2d 2d 2d 2d 2d 20   f7
3319 : 20 54 12 01 0e 13 0d 09   c8
3321 : 14 20 06 09 0c 05 20 20   92
3329 : 52 05 03 05 09 16 05 20   f5
3331 : 20 06 09 0c 05 20 20 42   6f
3339 : 0c 0f 03 0b 13 3a 20 20   b3
3341 : 20 20 20 20 20 20 45 12   ba
3349 : 12 0f 12 13 3a 20 20 20   2f
3351 : 20 20 20 20 20 52 05 13   5c
3359 : 14 20 20 3a 20 20 20 20   91
3361 : 20 20 20 20 20 20 20 20   61
3369 : 20 20 20 20 20 20 20 20   69
3371 : 20 20 20 20 20 20 20 20   71
3379 : 20 20 20 20 20 20 20 20   79
3381 : 20 20 20 20 20 20 20 20   81
3389 : 20 20 20 20 20 20 20 20   89
3391 : 44 05 06 09 0e 05 20 43   0b
3399 : 0f 0e 14 12 0f 0c 2d 4b   93
33a1 : 05 19 13 20 20 20 20 20   c0
33a9 : 20 20 20 20 20 2d 2d 2d   60
33b1 : 2d 2d 2d 2d 2d 2d 2d 2d   b1
33b9 : 2d 2d 2d 2d 2d 2d 2d 2d   b9
33c1 : 2d 2d 2d 2d 2d 2d 2d 2d   c1
33c9 : 20 20 31 2d 20 43 14 12   7c
33d1 : 0c 20 31 20 3a 20 20 20   a3
33d9 : 20 20 20 20 20 20 20 20   d9
33e1 : 20 20 20 20 20 20 20 32   05
33e9 : 2d 20 43 14 12 0c 20 32   e0
33f1 : 20 3a 20 20 20 20 20 20   fe
33f9 : 20 20 20 20 20 20 20 20   f9
3401 : 20 20 20 20 33 2d 20 43   e1
3409 : 14 12 0c 20 33 20 3a 20   8b
3411 : 20 20 20 20 20 20 20 20   11
3419 : 20 20 20 20 20 20 20 20   19
3421 : 20 34 2d 20 43 14 12 0c   e0
3429 : 20 34 20 3a 20 20 20 20   77
3431 : 20 20 20 20 20 20 20 20   31
3439 : 20 20 20 20 20 20 35 2d   a8
3441 : 20 43 14 12 0c 20 35 20   21
3449 : 3a 20 20 20 20 20 20 20   63
3451 : 20 20 20 20 20 20 20 20   51
3459 : 20 20 20 53 01 16 05 20   11
3461 : 43 0f 0e 14 12 0f 0c 2d   56
3469 : 4b 05 19 13 20 20 20 20   a3
3471 : 20 20 20 20 20 20 20 20   71
3479 : 20 20 20 20 20 20 20 20   79
3481 : 20 20 20 20 20 20 20 20   81
3489 : 20 20 20 20 20 20 20 20   89
3491 : 20 20 20 20 90 05 1c 9f   ae
3499 : 9c 40 30 3a 50 52 4f 2e   da
34a1 : 4b 45 59 53 2c 53 2c 52   02
34a9 : 4c 0f 01 04 09 0e 07 20   9b
34b1 : 43 14 12 0c 2d 4b 05 19   78
34b9 : 13 50 52 4f 2e 54 45 4c   a6
34c1 : 4c 0f 01 04 09 0e 07 20   b3
34c9 : 54 05 0c 2e 2d 4e 15 0d   1c
34d1 : 02 05 12 13 10 01 07 05   6c
34d9 : 20 05 0d 10 14 19 04 09   ed
34e1 : 13 03 0f 0e 0e 05 03 14   39
34e9 : 20 3f 04 09 01 0c 09 0e   7c
34f1 : 07 2e 2e 2e 44 09 13 0b   50
34f9 : 3a 20 49 04 3a 20 46 12   f8
3501 : 05 05 3a 20 c2 4c 4f 43   6e
3509 : 4b 53 3a 20 d4 59 50 45   74
3511 : 3a 43 0f 0d 0d 01 0e 04   6b
3519 : 3a 20 4e 05 17 20 4e 01   45
3521 : 0d 05 20 3a 4f 0c 04 20   a6
3529 : 4e 01 0d 05 20 3a f4 2d   de
3531 : 73 33 a6 2f 09 30 16 32   9c
3539 : 94 32 ec 32 a5 01 29 fe   6d
3541 : 85 01 a9 93 20 d2 ff a9   0f
3549 : 0e 20 d2 ff a9 08 20 d2   1d
3551 : ff 20 97 0c a9 80 8d 8a   b2
3559 : 02 20 13 0e ad 0e dc 09   c3
3561 : 80 8d 0e dc 78 a9 22 8d   3f
3569 : 14 03 a9 0e 8d 15 03 58   69
3571 : a0 01 84 6a 88 84 4f 84   f3
3579 : 4a 84 42 84 3a 84 30 8c   c8
3581 : 21 d0 8c 20 d0 84 6b 84   19
3589 : ff 84 b7 8c 12 2d 84 b5   52
3591 : 84 b3 84 b2 a9 39 8d 52   a5
3599 : 22 a9 0f 85 b8 85 b9 a9   f6
35a1 : 08 85 ba 20 c0 ff a9 22   15
35a9 : 8d 53 22 20 ea 0d 20 42   89
35b1 : 11 20 4d 11 20 1c 0c 20   9b
35b9 : c7 35 20 1c 0c 20 4a 0c   aa
35c1 : 20 7d 2b 4c 22 08 20 50   78
35c9 : 16 a0 10 b9 a9 34 99 00   0d
35d1 : 04 88 10 f7 20 ca 24 20   46
35d9 : 22 16 f0 0e a9 01 85 b5   28
35e1 : 20 5b 16 a9 00 85 b5 4c   05
35e9 : fe 35 a2 08 20 c6 ff a0   a5
35f1 : 86 20 e4 ff 99 d5 33 88   e6
35f9 : d0 f7 20 cc ff 20 e2 24   3b
3601 : a9 57 8d a8 34 4c 2a 2c   75
3609 : 17 0f 0f 0f f0 f0 f4 f0   9a
```

Listing 1. MSE-Listing zu »Proterm V6.0« (Schluß)

Profi-Mailbox

Eröffnen Sie Ihre eigene Mailbox. Mit dem hier vorgestellten Programm »MAILBOX V3.0« ist es kein Problem, anderen DFÜ-Fans eine komfortable Box mit vielen Funktionen zur Verfügung zu stellen.

Seine hervorragende Praxistauglichkeit hat das Programm »MAILBOX V3.0« (Listing 1) schon bewiesen. Seit über einem Jahr arbeitet eine Schweizer Mailbox, die »GMA-Box« in Muhen, mit diesem Programm. Um sich einen wirklich praxisgerechten Eindruck von der Leistungsfähigkeit des Programms zu verschaffen, genügt daher ein Anruf unter der Nummer: 0044/64/435181 (0044: Landesvorwahl Schweiz), Parameter: 8/N/1, Übertragungsrate: 300 Bit/s, 24 Stunden Online).

Auch den mehrtägigen Probelauf in der Redaktion überstand das Programm klaglos (Bild 1). Es bietet nahezu alle Features, die man von anderen Mailboxen her kennt. Eine Fernwartung der Mailbox durch den Sysop (Systemoperator = Mailbox-Betreiber) ist ebenso möglich, wie das Versenden von Programmen und Briefen an andere User (Benutzer der Mailbox). Auch an die Schonung der Hardware wurde gedacht: Ist die Mailbox gerade nicht aktiv, so wird nach einigen Sekunden der Bildschirm des Host-Computers abgeschaltet.

Geringer Hardware-Aufwand

Um mit dem Programm eine Mailbox betreiben zu können, ist folgende Hardware-Konfiguration nötig:

Ein C 64, mindestens eine Floppy 1541 (oder kompatibel), Monitor/Fernseher, eventuell ein Drucker. Sehr wichtig ist die Verbindung zum Telefonnetz. Hier bietet sich ein Akustikkoppler oder ein Modem an.

Problematisch bei einem Akustikkoppler ist natürlich das automatische Abheben bei einem Anruf und das Auflegen bei Logoff, denn man will ja als Sysop nicht ständig neben dem Computer sitzen und auf einen Anruf warten. Mit einem Modem ist man dieser Probleme enthoben. Doch auch diese Lösung hat einen Pferdefuß: Von der Post zugelassene Modems sind nicht ganz billig und andere, frei auf dem Markt erhältliche sind von wenigen – teueren – Ausnahmen abgesehen, nicht zugelassen – also illegal. Trotz der höheren Kosten ist dennoch der einzig praktikable und legale Weg, die Installation eines Modems der Post.

Die oben erwähnte GMA-Box arbeitet mit nur einer Floppy, und das schon über 1 Jahr, ohne daß sich Probleme hinsichtlich der Verwaltung der Datendiskette ergeben hätten. Der einzige Vorteil beim Arbeiten mit zwei Floppies wäre die doppelte Speicherkapazität, die allerdings auch mit anderen Laufwerkstypen erreicht werden kann. So ist es zum Beispiel problemlos möglich eine Floppy 1581 (3½-Zoll-Floppy mit knapp 800 KByte Speicherkapazität) anzuschließen, oder mit dem entsprechenden IEEE-Interface auch eine Commodore-SFD-1001 (Mega-Floppy). Zum Betrieb des Programms ist die Basic-Erweiterung »Mailbox-Basic« notwendig. Dieses Programm finden Sie ebenfalls in diesem Sonderheft auf Seite 60. Es muß vor dem Start von »MAILBOX 3.0« geladen und mit RUN gestartet werden.

```
                                          <---
Username>*gast                  Login> 1803
Anrufer > 9                     Sysop> off
Printer > off                   User > 4
Passwort>                       Msg. > 0
Seite -->10

Aktuelles
---------
11 Lesen/Schreiben
12 Test
13 13 Anmeldung Hacker-Ecke
14 14 Message an Sysop
15 Userliste
16 Filebox
17 Anfang

Noch 10 Min.
Seite -->_
```

Bild 1. Mailbox V3.0 im Betrieb

Installation des Programms

Bevor Sie mit Ihrer Mailbox »ans Netz« gehen ist noch eine gewisse Planung nötig. Zum einen muß die Struktur der Mailbox, also die Menüs und deren Inhalte geplant werden. Zum anderen muß nach diesen Vorgaben eine entsprechende Datendiskette vorbereitet werden. Selbstverständlich können Sie auch die Meldungen der Box in den PRINT-Befehlen ändern. Was Sie sicher an Ihre Bedürfnisse anpassen werden, ist der Name der Box und des Sysops in den Zeilen 4560 und 4570.

Vorbereiten einer Datendiskette

Es ist zu empfehlen, eine Diskette von hoher Qualität zu verwenden, denn die Datendiskette wird beim Betrieb der Mailbox sehr stark beansprucht. Formatieren Sie diese und laden und starten Sie danach das Programm »BEARBEITUNG« (Listing 2), um eine Liste der verfügbaren Menüs zu erzeugen.

Wählen Sie hierzu im Hauptmenü (Bild 2) den Punkt »MENUEMACHER« Der C64 versucht, falls vorhanden (was aber momentan nicht der Fall ist), eine Menüliste von Diskette einzulesen.

Danach befinden Sie sich im Menüeditor. Am unteren Rand sind die möglichen Tasten mit ihren Funktionen aufgezeigt (Tabelle 2). Als erstes brauchen Sie nur die <E>-Taste. Mit ihrer Hilfe können Sie die Menüseiten und -namen eingeben. Die einzelnen Menüs werden bei Mailbox 3.0 über Ziffern – die sogenannten Seitennummern – angewählt. Zuerst ist daher die Seitennummer einzugeben, auf welche sie den jeweiligen Menüpunkt legen wollen. Die möglichen Werte für Seitennummern reichen von 10 bis 98 (die Seite 99 ist für den LOGOFF, das Beenden der Verbindung reserviert). Demnach haben sie 89 Seiten zur Verfügung. Ich empfehle Ihnen die 10er Seiten für die Untermenüs zu reservieren, um den Gebrauch der Mailbox möglichst einfach und logisch zu gestalten. Das Hauptme-

aus der Schweiz

```
Mailbox Bearbeitung
Passwoerter UG editieren..1
Menumacher................2
Renaming,Scratching.......3
Install..................(4)
Directory.................5
User-Loeschen.............6
Userl.+Passw. ansehen.....7
Userliste.................8
Hackerpass zeigen.........9
Datendiskette(n) einlegen
```

Bild 2. Das Hauptmenü des Programms »BEARBEITUNG«

nü zeigt nur die Untermenüpunkte an, bei deren Anwahl man die eigentlichen Menüpunkte zu Gesicht bekommt. Somit ist eine übersichtliche und praktische Struktur der Mailbox gewährleistet.

Als erstes geben Sie bitte die Untermenüs ein: Nehmen wir an, Sie wollen die Seiten 11 bis 19 für den Punkt »Aktuelles« verwenden. Dazu gehen Sie wie folgt vor:

1. <E> drücken
2. Auf die Frage nach der Seitennummer »10« eingeben (ohne <RETURN>)
3. Den Namen des Menüs (in unserem Beispiel »Aktuelles«) eingeben.
4. Funktions(FKT)-Nummer eingeben. Die Funktions-Nummer zeigt dem Computer, welche Bedeutung die Seite haben soll (siehe Tabelle 1). In unserem Fall wäre das »1«, die FKT-Nummer für Untermenüs. Nun zeigt das Programm die ganze Menüliste an. Im Moment ist das nur die Seite 10, als Untermenü für »Aktuelles«.

Versuchen Sie nun noch einige andere Untermenüs anzulegen. Bei der FKT-Nummer geben Sie also jeweils 1 ein. Wenn alles geklappt hat, sollten Sie nun etwa drei bis vier Untermenüs angelegt haben. Jetzt wollen wir eine MSG-(Message) Seite anlegen, das heißt, daß die User hier Botschaften lesen und schreiben können. Wir gehen nach obigem Schema vor, nur daß wir jetzt Seite 11 wählen, und den Namen »LESEN/SCHREIBEN« eingeben. Als FKT-Nummer gebenSie bitte »3« ein. Danach geben Sie <Q> für Quit ein und ein sequentielles Menüfile wird auf der Diskette erzeugt.

Erzeugen der MSG-Files

Jetzt müssen die MSG-Files, das sind Textfiles, und andere Systemdateien erzeugt werden. Dazu wählen Sie den Menüpunkt »INSTALL« und geben Ihr Master-Pseudonym und Master-Paßwort ein.

Das Master-Paßwort berechtigt Sie als Sysop zu bestimmten Operationen in der Mailbox, auf welche andere User keinen Zugriff haben. Daraufhin werden verschiedene, zum Betrieb der Mailbox, notwendige Files auf Diskette erzeugt. Dies sind:

1.	anfang	Dieser Text wird beim Einloggen gesendet. Editieren: siehe FKT2-Files
2.	userliste	Liste der eingetragenen User
3.	ulist.index	Indexdatei zum schnelleren Suchen in der Userliste
4.	protokoll	Protokoll der Anrufe (wer, wann etc.)
5.	anmeldung	Adressen der Anmeldungen für die Hackerecke
6.	userfile	Anzahl der eingetragenen User
7.	Leer	
8.	callers	Anzahl der Anrufer
9.	usergroups	User, die einer Usergroup angehören
10.	hackerpass	Pseudonyme der User mit Zugangsberechtigung zur Hackerecke
11.	filebox	Namen der abrufbereiten Programme
12.	anleitung	Namen der Infoseiten
13.	files	Wer schreibt was in welches File. Nur für Sysop.
14.	userl.backup	Sicherheitskopie der Userliste
15.	meckerecke	Nur für Sysop: Beschwerden der User
16.	misthaufen	Namen gelöschter User

Bis auf eines sind alle Files einen Block lang und vom Typ SEQ. Das File »usergroups« ist ein relatives File und hat eine Länge von 11 Blocks.

Diesen Menüpunkt sollten Sie nun nicht mehr auf diese Datendiskette anwenden, denn es werden dadurch alle Daten gelöscht, die vorher eventuell in den Files gestanden haben.

FKT-2-Files

Die FKT-2-Files sind Textfiles und müssen gesondert angelegt werden: Schreiben Sie den Text, welche die Files beinhalten sollen, mit einem Textverarbeitungsprogramm wie etwa Master-Text, Startexter oder Vizawrite und wandeln Sie diesen anschließend in ein sequentielles File im CBM-ASCII-Code um. Ein kleines Beispielprogramm für die Umwandlung von Master-Text-Files finden Sie in Listing 3. Wichtig ist, daß Sie am Ende des Textes einen Klammeraffen (CHR$(64)) als Schlußmarkierung des Files setzen. Wenn Sie das außer Acht lassen, kann es vorkommen, daß die Mailbox beim Lesen eines solchen Files sich »aufhängt«, und das ist nicht der Sinn der ganzen Übung. Bei der Namensgebung der Files müssen Sie sich an folgende Konventionen halten:

Wenn ein File beispielsweise der Seite 12 zugehört, und den Namen »VERSCHIEDENES« trägt, so muß das File auf der Diskette »12 VERSCHIEDENES« heißen. An diese Namensgebung sollten Sie sich gewöhnen, denn sonst könnte es zu seltsamen »Komplikationen« beim Betrieb der Box kommen...

Zahlreiche Funktionen

Sie können auch auf andere Weise zu den richtigen Namen kommen: Benennen Sie die Files jeweils »(xx)«, wobei xx die Seitennummer ist. Nun laden Sie die Bearbeitung und wählen den Menüpunkt »RENAMING/SCRATCHING«. Jetzt werden alle »(xx)«-Files richtig benannt.

Usergroups

Die Usergroups (UG) sind »eine Mailbox in der Mailbox«. Das heißt, es können pro UG (Usergroup) noch einmal acht

Seiten verwaltet werden, die von »außen« ferngewartet werden können. Insgesamt gibt es maximal neun solcher UG's. Normalerweise braucht der User ein Paßwort, damit er in die UG gelangt. Es gibt aber eine UG (im folgenden als Hackerecke bezeichnet) die man zwar ohne Paßwort erreichen kann, zu der aber nur User Zutritt haben, welche im File »HACKERPASS« gespeichert sind.

Diesen Eintrag erhält der User folgendermaßen: Er wählt die Seite mit der Anmeldung an (FKT 22) und gibt dort seinen Namen, Adresse und Telefonnummer ein. Diese Daten werden im File »ANMELDUNG« gespeichert, und können vom Sysop aufgerufen werden. Der Sysop trägt dann die User in das File »HACKERPASS« ein, die Zutritt haben sollen. Für die anderen UGs können Sie das Paßwort in der Bearbeitung festlegen. Wählen Sie den Menüpunkt 1, und nun können Sie die Paßwörter und REMOTE editieren. Das REMOTE ist das spezielle Paßwort, mit Hilfe dessen man die UG von außen verwalten kann. Die UG 1 ist zugleich die Hackerecke. Die Paßwörter für die Usergroups beginnen mit einem Pfundzeichen. Dieses UG-Paßwort sollten Sie als Pfundzeichen bestehenlassen, denn sonst könnten geschickte User über Umwege doch in die Hackerecke gelangen. Wenn Sie eine UG editieren wollen, starten Sie das Hauptprogramm, also die Mailbox selber, wählen die Seite für den Einstieg der UGs (FKT 11 od 21) und dann die Ziffer 9. Jetzt müssen Sie das REMOTE-Paßwort eingeben, und gelangen dann in den Editor, der sich selbst erklären dürfte.

Filebox

In der Filebox ist der sogenannte »Download« von Programmen, also das Übertragen in den eigenen Computer möglich. Sie müssen vorher jedoch das Programm genau wie Text behandeln, als SEQ-File speichern, und dann in ASCII-Code konvertieren.

Achtung: Achten Sie darauf, daß kein Klammeraffe (@) in ihrem Listing vorkommt! Er würde sonst nach der Konvertierung als Endmarkierung angesehen, und das File würde nicht korrekt gesendet. Das konvertierte Listing speichern Sie unter dem Namen, den es erhalten soll auf die Datendiskette, und schreiben den Namen in das File »FILEBOX«. Wenn Sie diese FKT-Nummer benutzen, aber kein Programm auf der Disk haben, müssen sie das Wort »Leer« (grosses L!) in das File »FILEBOX« schreiben. Die FKT-Nummer 19 (SYSOPNEWS) funktioniert auf dieselbe Art, nur daß die Namen der einzelnen Textfiles in das File »ANLEITUNG« geschrieben werden müssen.

Hackerecke

Die Hackerecke ist, wie schon gesagt eine UG in der nur User Zugriff haben, welche im File »HACKERPASS« eingetragen sind. Sonst funktioniert alles wie bei normalen UGs.

Der Expertenstatus

Direkt nach dem Einloggen erscheint auf dem Monitor des Anrufers die Meldung:

RETURN, EX oder EX2 drücken —>

Mit dieser Eingabe wird der Expertenstatus des Users festgelegt. Davon abhängig sind die Hilfstexte zu den Menüs. Bei Eingabe von <RETURN> erscheinen alle Hilfstexte, die gewählte Seitennummer, der Name des Menüs und die einzelnen Untermenüs. Bei »EX« erscheint lediglich die Seitennummer und der Name des Menüs. Bei »EX2« erscheint nur noch die Seitennummer.

Fernwartung der Box durch den Sysop

Sie können Ihre Mailbox auch telefonisch warten. Dazu definieren Sie in Zeile 4630 ein Paßwort. Wenn Sie dieses bei der Frage nach dem Expertenstatus eingeben, so haben Sie folgende Funktionen zur Verfügung:

FKT-Nr.	Bedeutung	Erläuterung
1.	Untermenü	Untermenü markieren (am besten 10er Nummern)
2.	Textfile	Textfile Erklärung folgt im Kapitel »FKT-2
3.	MSG-File	Eingetragene User können lesen und schreiben, Gäste können jedoch nur lesen.
4.	Sysop rufen (Online Dialog)	Der Sysop wird, wenn er anwesend ist, durch eine Melodie gerufen, und kann mit dem User über die Tastatur »reden«.
5.	Logoff	Gleiche Bedeutung wie Seite 99, wird jedoch kaum verwendet.
6.	Kurze MSG an Sysop	Der User kommt in den Eingabeeditor. Der eingegebene Text wird unter der Seitennummer und Name auf Diskette gespeichert, und kann nur vom Sysop gelesen werden. User haben keinen Zugriff.
7.	Persönliche MSG lesen	Wenn eine persönliche MSG vorhanden wird diese nochmals angezeigt.
8.	Persönliche MSG schreiben	Der User kann eine MSG an einen anderen User schreiben.
9.	Lange MSG an Sysop	Wie 6 aber mehr Zeilen frei zur Eingabe.
10.	Userliste anzeigen	Alle Usernamen werden angezeigt
11.	Usergroup	Siehe Kapitel »Usergroups«
12.	MSG auf Drucker des Sysop	Wie 6 aber wenn ein Drucker angeschlossen ist, wird der Text ausgedruckt, sonst auf Disk gespeichert mit Seitennummner und Namen.
13.	Filebox	Siehe Kapitel »Filebox«
14.	User-Neueintrag	Gäste können sich mit Pseudonym und Paßwort eintragen
15.	User löschen	User können sich löschen, d.h. der betreffende Name wird in das File »MISTHAUFEN« geschrieben, und kann mit dem Programm Bearbeitung unter Menüpunkt User löschen gelöscht werden.
16.	EX-Status ändern	Der Expertenstatus kann geändert werden, siehe Anleitung für User.
17.	Zeit im System	Die Zeit, die der User im System ist, wird angezeigt.
18.	Uhrzeit und Datum	Zeit und Datum werden angezeigt
19.	Sysop News	Ähnlich wie Filebox
20.	Anfangstext zeigen	Der Anfangstext (File »ANFANG« auf Diskette) wird noch einmal gesendet
21.	Usergroup ohne Paßwort	»Hackerecke«
22.	Anmeldung Hackerecke	»Hackerecke«

Tabelle 1. Eine Übersicht der FKT-Nummern, welche die Funktionen der einzelnen Menüpunkte definieren

1. Directory der Datendiskette anzeigen
2. Disketten-Kommando senden
3. Alle auf der Disk vorhandenen Files anzeigen
4. Neues File
5. Hackerneueintrag. Das Pseudonym wird in das File »Hackerpass« eingetragen

6. Zeitlimit ändern
7. Schreibschutz der Datendiskette an, es werden keine Schreibzugriffe mehr ausgeführt
8. Floppy-Geräteadresse ändern
9. Protokoll drucken (wenn Drucker ON, sonst keine Reaktion)
10. MSG schreiben (wie Funktion 8)
11. Konfiguration einstellen (Sysop on/off, Drucker on/off)
12. Ende der Fernwartung, Neustart der Mailbox

Sie sehen: Der Weg zur eigenen Mailbox ist gar nicht so schwer und der C 64 kann einem gute Dienste dabei leisten. Wir wünschen Ihnen viel Spaß mit Ihrer eigenen Mailbox.

(Thomas Ries/Henning Jürgens/sk)

Taste	Wirkungen
<E>	Eingabe eines Menüpunktes
<M>	»Move« Verschieben eines Menüpunktest
<S>	»Scratch« löschen eines Menüpunktes
<L>	Lesen aller Menüpunkte
<Q>	»Quit« Speichert die Menüliste auf Disk und kehrt ins Bearbeitungsmenü zurück

Tabelle 2. Tastenbelegung bei der Menüerstellung

```
0 POKE 2040,0:POKE 2041,0:POKE 646,5:GOTO
  4120                                       <072>
1 CLOSE 1:OPEN 1,8,0,"$":GET#1,A$,A$:E$=CH
  R$(0):!PRINT C$+C$                         <118>
2 GET#1,A$,A$,H$,L$:IF ST THEN:!PRINT C$+C
  $:CLOSE 1:RETURN                           <163>
3 !PRINT STR$(ASC(H$+E$)+256*ASC(L$+E$))     <099>
4 IF RS AND 1 THEN CLOSE 1:RETURN            <107>
5 GET#1,A$,B$:IF A$<>"" AND B$<>""THEN:!PR
  INT A$+B$:GOTO 4                           <000>
6 !PRINT A$+C$                               <093>
7 GOTO 2                                     <190>
70 POKE CX,0:!PRINT C$+C$+C$:A$=""           <145>
80 D$="":INPUT#1,D$:D$=A$+D$:S1=ST           <151>
90 IF S1<>0 OR PEEK(CX)=255 THEN:!PRINT C$
   +C$+">>{SHIFT-SPACE}FILE{SHIFT-SPACE}EN
   DE{SHIFT-SPACE}<<":CLOSE 1:RETURN         <160>
100 !PRINT C$+C$+D$+C$:!PRINT"MSG.{SHIFT-S
    PACE}VON{SHIFT-SPACE}"                   <048>
110 INPUT#1,F$:!PRINT F$:!PRINT C$+C$:GOSU
    B 7700:IF PEEK(CX)=255 THEN 90           <037>
120 GET#1,A$:A$="":GET#1,A$:S1=ST            <147>
130 IF S1<>0 THEN 90                         <048>
140 IF S4=1 THEN:!PRINT C$+">"+C$:GOTO 160   <086>
150 !PRINT C$+">"+C$:IF(PEEK(ER)AND 16)=0
    THEN FL=1:FC=1:CLOSE 1:RETURN            <090>
160 GOTO 80                                  <138>
170 ZZ=76:GOSUB 7800:IF FL=1 THEN RETURN
                                             <229>
180 PRINT:EI$(I)=A$:IF A$="..."OR PEEK(KZ)
    =255 THEN RETURN                         <229>
200 GF=GF+LEN(A$):IF GF>EB THEN EI$(I)="..
    .":!PRINT C$+C$+"E>{SHIFT-SPACE}ZUVIEL
    E{SHIFT-SPACE}BYTES":RETURN              <187>
210 GOTO 170                                 <250>
220 AA$="":FL=0                              <171>
230 IF S4=1 THEN 250                         <194>
240 IF(PEEK(ER)AND 16)=0 THEN FL=1:FC=1:RE
    TURN                                     <114>
250 IF SP=1 THEN GOTO 260                    <130>
255 !INPUT AA$,50:GOTO 270                   <232>
260 !INPUT AA$,50,ASC("-")                   <215>
270 IF RS AND 128 THEN FL=1:FC=1:RETURN      <136>
360 RETURN                                   <164>
370 IF PEEK(198)=0 THEN GOTO 230             <023>
380 GET A$:IF A$=C1$THEN RETURN              <017>
390 IF A$=D4$AND LEN(AA$)-1<0 THEN 230       <047>
400 IF A$=D4$THEN L1=LEN(AA$):AA$=LEFT$(AA
    $,L1-1):PRINT#2,D5$;:PRINT A$;:GOTO 23
    0                                        <012>
410 A$=CHR$(PEEK(52736+ASC(A$)))             <163>
420 GOTO 310                                 <126>
430 CLOSE 1                                  <187>
440 REM                                      <248>
450 FF=0:OPEN 4,8,2,"USERLISTE,S,R"          <183>
460 INPUT#4,AN$:INPUT#4,AP$:IF AN$=SB$THEN
     FF=0:NA$=AN$:CLOSE 4:RETURN             <230>
470 IF ST<60 THEN 460                        <104>
480 FF=1:CLOSE 4:RETURN                      <062>
500 GOTO 450                                 <022>
510 CZ=56328:POKE CZ+7,PEEK(CZ+7)AND 127:P
    OKE CZ+6,PEEK(CZ+6)OR 128                <120>
520 PRINT"{2DOWN}DISK{SHIFT-SPACE}READY.":
    PRINT:PRINT                              <189>
530 INPUT"ZEIT{9SHIFT-SPACE}(HHMM)";A$:H=V
    AL(LEFT$(A$,2)):M=VAL(MID$(A$,3,2))      <100>
540 INPUT"TAG{10SHIFT-SPACE}(1-31)";DN       <168>
550 INPUT"MONAT{8SHIFT-SPACE}(1-12)";DM      <196>
555 INPUT"JAHR{2SPACE,5SHIFT-SPACE,8SPACE}
    ";JR$                                    <168>
557 DT$=RIGHT$(STR$(DN),2)+"."+DM$(DM)+"{S
    HIFT-SPACE}"+JR$                         <027>
560 S=VAL(RIGHT$(A$,2)):IF H>11 THEN H=H+6
    8                                        <018>
570 POKE CZ+3,16*INT(H/10)+H-INT(H/10)*10:
    POKE CZ+2,16*INT(M/10)+M-INT(M/10)*10    <145>
580 POKE CZ+1,16*INT(S/10)+S-INT(S/10)*10:
    POKE CZ,0                                <011>
590 S4=1:!PRINT C$+C$+"SYSOP{SHIFT-SPACE}O
    N/OFF{SHIFT-SPACE}(1/0)":GOSUB 220:FO=
    VAL(AA$)                                 <139>
600 !PRINT C$+"DRUCKER{SHIFT-SPACE}ON/OFF(
    1/0)":GOSUB 220:DRU=VAL(AA$):S4=0        <024>
610 IF S5=1 THEN RETURN                      <132>
620 PRINT"{CLR}":RETURN                      <057>
630 CZ=56328:H=PEEK(CZ+3):M=PEEK(CZ+2):S=P
    EEK(CZ+1):T=PEEK(CZ):FG=1                <126>
640 IF H>32 THEN H=H-128:FG=0:IF H=0 THEN
    H=12:GOTO 690                            <105>
650 H=INT(H/16)*10+H-INT(H/16)*16:ON FG GO
    TO 680                                   <197>
660 IF H=12 THEN 690                         <032>
670 H=H+12                                   <150>
680 IF H=12 THEN H=0                         <057>
690 M=INT(M/16)*10+M-INT(M/16)*16            <063>
700 H$=STR$(H):IF LEN(H$)=2 THEN H$="{SHIF
    T-SPACE}0"+RIGHT$(H$,1)                  <003>
710 M$=STR$(M):IF LEN(M$)=2 THEN M$="{SHIF
    T-SPACE}0"+RIGHT$(M$,1)                  <011>
720 IF PRO=1 THEN PRO=0:RETURN               <230>
730 H$=RIGHT$(H$,2):M$=RIGHT$(M$,2):!PRINT
     H$+"."+M$:RETURN                        <120>
740 !PRINT C$+C$+C$:IF Z1=0 THEN 790         <038>
750 !PRINT MID$(MN$(Z1,0),4,L-3)+C$          <220>
760 FOR Z=1 TO L-3:!PRINT"-":NEXT Z:!PRINT
     C$                                      <079>
770 FOR Z=1 TO 9:IF MN$(Z1,Z)<>""THEN:!PRI
    NT MN$(Z1,Z)+C$                          <127>
780 NEXT Z:!PRINT C$:RETURN                  <142>
790 !PRINT"HAUPTMENU"+C$+"---------"+C$      <042>
800 FOR Z=1 TO 9:IF MN$(Z,0)<>""THEN:!WAIT
     MN$(Z,0)+C$,0,0,1                       <187>
810 NEXT Z:!PRINT"99{SHIFT-SPACE}LOGOFF"+C
    $+C$:RETURN                              <197>
820 EI$(1)="..."                             <005>
830 GF=0:I=1:FS=0:SN$=MN$(Z1,Z2):FP=1:GOSU
    B 860:FP=0:!PRINT C$+C$                  <054>
840 IF FS=1 THEN FM=FM+1:GOSUB 3960          <081>
850 RETURN                                   <146>
860 IF FX=1 THEN:!PRINT C$+C$+"E>{SHIFT-SP
    ACE}DIE{SHIFT-SPACE}DISKETTE{SHIFT-SPA
    CE}IST{SHIFT-SPACE}VOLL."+C$:RETURN      <141>
870 IF EX=2 THEN:!PRINT C$+C$+"E>":GOTO 99
    0                                        <105>
880 !PRINT C$+C$+C$+"EDITOR"+C$+"---------
    "+C$:IF EX=1 GOTO 980                    <218>
890 !PRINT"0{SHIFT-SPACE}INS{SHIFT-SPACE}M
    ENUE"+C$+C$                              <240>
900 !PRINT"E{SHIFT-SPACE}TEXT{SHIFT-SPACE}
    EINGEBEN"+C$                             <237>
910 !PRINT"Z{SHIFT-SPACE}ZEILE{SHIFT-SPACE
    }AENDERN"+C$                             <180>
920 !PRINT"L{SHIFT-SPACE}TEXT{SHIFT-SPACE}
    LESEN"+C$                                <000>
930 IF PRI =1 THEN:!PRINT"S{SHIFT-SPACE}TE
    XT{SHIFT-SPACE}DRUCKEN"+C$:GOTO 950      <249>
940 !PRINT"S{SHIFT-SPACE}TEXT{SHIFT-SPACE}
    ABSAVEN"+C$                              <144>
```

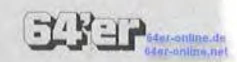
Listing 1. »MAILBOX V3.0« Ein leistungsfähiges Mailbox-Programm. Bitte mit dem Checksummer (Seite 158) eingeben.

```
950  !PRINT"D{SHIFT-SPACE}EDITOR{SHIFT-SPAC
     E}LOESCHEN"+C$                          <035>
960  !PRINT"E{SHIFT-SPACE}ECHO{SHIFT-SPACE}
     AUS"+C$+C$                              <063>
970  !PRINT"BEIM{SHIFT-SPACE}UPLOAD{SHIFT-S
     PACE}VON{SHIFT-SPACE}TEXTEN,{SHIFT-SPA
     CE}ECHO"+C$+"MIT{SHIFT-SPACE}'E'{SHIFT
     -SPACE}ABSCHALTEN!"+C$+C$               <044>
980  !PRINT C$+"{SHIFT-SPACE}DEINE{SHIFT-SP
     ACE}WAHL{SHIFT-SPACE}>":IF PEEK(631)=9
     5 THEN GOSUB 5080                       <193>
990  POKE 667,PEEK(668):ZZ=1:GOSUB 7800:IF
     FL=1 THEN RETURN                        <196>
1000 IF A$=KQ$OR A$=GQ$OR A$=""THEN IF SIC
     =1 THEN 6350                            <016>
1010 IF A$=KQ$OR A$=GQ$OR A$=""THEN FE=0:R
     ETURN                                   <082>
1020 IF A$=KE$OR A$=GE$THEN SIC=1:GOTO 111
     0                                       <110>
1030 IF A$=KC$OR A$=GC$THEN FE=1:!PRINT"{S
     HIFT-SPACE}ECHO{SHIFT-SPACE}AUS"+C$:I
     F EX<>2 THEN 980                        <233>
1040 IF EX=2 AND(A$=KC$OR A$=GC$)THEN 860    <192>
1050 IF A$=KZ$OR A$=GZ$THEN 1280             <236>
1060 IF((A$=KS$)OR(A$=GS$))AND(DRU = 1)AND
     (X=12) THEN SIC=0:GOTO 6240             <205>
1070 IF A$=KS$OR A$=GS$THEN SIC=0:GOTO 135
     0                                       <032>
1080 IF A$=KL$OR A$=GL$THEN 1590             <148>
1090 IF A$=KD$OR A$=GD$THEN 1560             <128>
1100 !PRINT"->":GOTO 990                     <008>
1110 !PRINT C$+C$+C$:IF EX=2 THEN 1170       <043>
1120 IF EX=1 THEN 1160                       <166>
1130 !PRINT"GIB{SHIFT-SPACE}JETZT{SHIFT-SP
     ACE}DEN{SHIFT-SPACE}TEXT{SHIFT-SPACE}
     EIN."+C$                                <090>
1140 !PRINT"DER{SHIFT-SPACE}TEXT{SHIFT-SPA
     CE}DARF{SHIFT-SPACE}MAXIMAL"+C$         <121>
1150 !PRINT STR$(EB)+"{SHIFT-SPACE}BYTES{S
     HIFT-SPACE}LANG{SHIFT-SPACE}SEIN"+C$+
     C$+C$                                   <064>
1160 !PRINT"MIT{SHIFT-SPACE}DER{SHIFT-SPAC
     E}ZEILE{SHIFT-SPACE}'...'{SHIFT-SPACE
     }EINGABE{SHIFT-SPACE}BEENDEN."+C$+C$    <060>
1170 IF FE=1 THEN 1230                       <165>
1180 !PRINT RIGHT$(STR$(I),2)+">":ZZ=76:GO
     SUB 7800:IF FL=1 THEN RETURN            <021>
1190 !PRINT C$:EI$(I)=A$:GF=GF+LEN(A$):IF
     A$="..."OR PEEK(KZ)=255 THEN 860        <235>
1200 I=I+1:IF I>=EZ THEN EI$(EZ)="...":!PR
     INT C$+C$+"E>{SHIFT-SPACE}ZUVIELE{SHI
     FT-SPACE}ZEILEN":GOTO 860               <128>
1210 IF GF>EB THEN EI$(I)="...":!PRINT C$+
     C$+"E>{SHIFT-SPACE}ZUVIELE{SHIFT-SPAC
     E}BYTES":GOTO 860                       <022>
1220 GOTO 1180                               <161>
1230 IF EX<>0 THEN 1250                      <042>
1240 !PRINT"VON{SHIFT-SPACE}NUN{SHIFT-SPAC
     E}AN{SHIFT-SPACE}KEIN{SHIFT-SPACE}ECH
     O{SHIFT-SPACE}MEHR."+C$+"DU{SHIFT-SPA
     CE}KANNST{SHIFT-SPACE}MIT{SHIFT-SPACE
     }300{SHIFT-SPACE}BAUD{SHIFT-SPACE}SEN
     DEN."                                   <013>
1250 !PRINT C$+C$+">"+C$+C$+C$:POKE SD,0     <186>
1260 GOSUB 170:POKE SD,1:IF FL=1 THEN RETU
     RN                                      <138>
1270 !PRINT C$+C$+"UEBERTRAGUNG{SHIFT-SPAC
     E}IST{SHIFT-SPACE}BEENDET."+C$:FE=0:G
     OTO 860                                 <204>
1280 !PRINT C$+C$+"{2SHIFT-SPACE}WELCHE{SH
     IFT-SPACE}ZEILE{SHIFT-SPACE}>"          <039>
1290 ZZ=3:GOSUB 7800:IF FL=1 THEN RETURN     <013>
1300 V=VAL(A$):IF V>EZ+1 THEN 1280           <088>
1305 IF V<0 THEN CLOSE 1:OPEN 1,8,2,"PROTO
     KOL,S,A":PRINT#1,"ABS":ZX=1:GOTO 5360   <164>
1310 IF V=0 THEN 860                         <212>
1320 !PRINT C$+C$+C$+RIGHT$(STR$(V),2)+">"
     +EI$(V)+C$+RIGHT$(STR$(V),2)+">"        <083>
1330 ZZ=77:GOSUB 7800:IF FL=1 THEN RETURN    <183>
1340 EI$(V)=A$:GOTO 860                      <238>
1350 IF GF<10 OR EI$(1)="..."THEN:!PRINT C
     $+C$+"E>{SHIFT-SPACE}EDITOR{SHIFT-SPA
     CE}LEER"+C$+C$:GOTO 860                 <130>
1360 !PRINT C$+C$+"{2SHIFT-SPACE}SAVE,{SHI
     FT-SPACE}MACH{SHIFT-SPACE}MAL{SHIFT-S
     PACE}EIN{SHIFT-SPACE}SCHLAEFCHEN"+C$    <127>
1370 IF FP=1 THEN 1480                       <056>
1380 CLOSE 6:OPEN 6,F2,6,"FILES,S,A":PRINT
     #6,SN$,VN$:CLOSE 6                      <163>
1390 CLOSE 1:OPEN 1,F1,3,"XY,S,W":Z=1        <249>
1400 PRINT#1,DT$:PRINT#1,VN$                 <165>
1410 IF EI$(Z)="..."OR Z>EZ THEN 1430        <091>
1420 PRINT#1,EI$(Z):EI$(Z)="":Z=Z+1:GOTO 1
     410                                     <240>
1430 PRINT#1,CHR$(255):CLOSE 1:OPEN 1,F1,1
     5,"C:ZW=XY,"+SN$:CLOSE 1                <234>
1440 OPEN 1,F1,15,"S:"+SN$:CLOSE 1:OPEN 1,
     F1,15,"R:"+SN$+"=ZW":CLOSE 1            <153>
1450 OPEN 1,F1,15,"S:ZW,XY":CLOSE 1:!PRINT
     "{2SHIFT-SPACE}OK!"+C$:GF=0:I=1:EI$(1
     )="..."                                 <099>
1460 IF EX=2 THEN 860                        <180>
1470 GOTO 980                                <064>
1480 CLOSE 1:OPEN 1,F2,3,"£"+SN$+",S,W":CL
     OSE 1:OPEN 1,F2,3,"£"+SN$+",S,A":Z=1    <149>
1490 PRINT#1,DT$:PRINT#1,VN$                 <255>
1500 IF EI$(Z)="..."OR Z>EZ THEN 1520        <117>
1510 PRINT#1,EI$(Z):EI$(Z)="":Z=Z+1:GOTO 1
     500                                     <010>
1520 PRINT#1,CHR$(255):CLOSE 1:!PRINT" GES
     CHAFFT"+C$:GF=0:I=1:EI$(1)="...":FS=1   <230>
1530 IF S4=1 THEN 5530                       <112>
1540 IF EX=2 THEN 860                        <006>
1550 GOTO 980                                <146>
1560 !PRINT"{SHIFT-SPACE}GELOESCHT"+C$:FOR
     PO=1 TO EZ:EI$(PO)="":NEXT PO:EI$(1)
     ="...":GF=0:I=1                         <145>
1570 IF EX=2 THEN 860                        <036>
1580 GOTO 980                                <176>
1590 !PRINT C$+C$+"{2SHIFT-SPACE}AB{SHIFT-
     SPACE}WELCHER{SHIFT-SPACE}ZEILE{SHIFT
     -SPACE}>":ZZ=3:GOSUB 7800               <168>
1600 IF FL=1 THEN RETURN                     <115>
1610 !PRINT C$+C$:Z=VAL(A$):IF Z>I THEN 16
     70                                      <200>
1620 IF Z<0 THEN OPEN 1,8,2,"PROTOKOL,S,A"
     :PRINT#1,"ABS":ZX=1:GOTO 5360           <237>
1630 IF EI$(Z)="..."THEN 1670                <148>
1640 IF Z>=EZ+1 THEN 1700                    <027>
1650 !PRINT RIGHT$(STR$(Z),2)+">"+EI$(Z)+C
     $:GET A$:IF A$=CHR$(24)THEN 1670        <046>
1660 Z=Z+1:GOTO 1630                         <072>
1670 !PRINT C$+"{2SHIFT-SPACE}RETURN{SHIFT
     -SPACE}>":ZZ=1:GOSUB 7800               <117>
1680 IF FL=1 THEN RETURN                     <195>
1690 GOTO 860                                <246>
1700 !PRINT C$+C$+"E>{SHIFT-SPACE}ZEILE{SH
     IFT-SPACE}...{SHIFT-SPACE}VERGESSEN."
     +C$:EI$(EZ)="...":GOTO 1670             <011>
1710 IF FO=1 THEN 1730                       <111>
1720 !PRINT C$+C$+C$+"DER{SHIFT-SPACE}SYSO
     P{SHIFT-SPACE}IST{SHIFT-SPACE}LEIDER{
     SHIFT-SPACE}NICHT{SHIFT-SPACE}ANWESEN
     D."+C$+C$+C$:RETURN                     <205>
1730 RESTORE:!PRINT C$+C$+C$+"ICH{SHIFT-SP
     ACE}SCHAU{SHIFT-SPACE}MAL{SHIFT-SPACE
     }OB{SHIFT-SPACE}ICH{SHIFT-SPACE}IHN{S
     HIFT-SPACE}FINDE.{SHIFT-SPACE}WENN"+C
     $                                       <193>
1740 !PRINT"ES{SHIFT-SPACE}DIR{SHIFT-SPACE
     }ZU{SHIFT-SPACE}LANGWEILIG{SHIFT-SPAC
     E}WIRD,{SHIFT-SPACE}DRUECK"+C$          <226>
1750 !PRINT"EINFACH{SHIFT-SPACE}CTRL-X"+C$   <097>
1760 PRINT"{2DOWN}USER{WHITE,RVSON,SHIFT-S
     PACE}"+VN$+"{SHIFT-SPACE,RVOFF,GREEN}
     RUFT{SHIFT-SPACE}DICH."                 <211>
1770 GOSUB 6460                              <242>
1780 A$=""
                                             <029>
1785 GET#2,A$:IF A$=CHR$(24)THEN:!PRINT C$
     +C$:POKE 54296,0:ME=0:POKE AA,0:RETUR
     N                                       <133>
1790 IF(PEEK(ER)AND 16)=0 THEN FL=1:FC=1:P
     OKE AA,0:RETURN                         <010>
1800 IF PEEK(198)=0 THEN 1770                <213>
1810 !PRINT C$+C$+C$+"SUPER,{SHIFT-SPACE}E
     R{SHIFT-SPACE}WAR{SHIFT-SPACE}IN{SHIF
     T-SPACE}DER"+C$:POKE 54296,0:ME=0:GET
     A$                                      <255>
1820 !PRINT"NAEHE.{SHIFT-SPACE}HAST{SHIFT-
     SPACE}GLUECK{SHIFT-SPACE}GEHABT."+C$+
     C$                                      <163>
```

```
1830 !PRINT"UM{SHIFT-SPACE}DEN{SHIFT-SPACE
     }DIALOG{SHIFT-SPACE}DEM{SHIFT-SPACE}S
     YSOP{SHIFT-SPACE}ZU{SHIFT-SPACE}UEBER
     GEBEN,"+C$                            <143>
1840 !PRINT"BITTE{SHIFT-SPACE}*{SHIFT-SPAC
     E}(ASTERISK){SHIFT-SPACE}DRUECKEN."+C
     $                                     <234>
1850 POKE 667,PEEK(668)                    <203>
1860 !PRINT C$+C$+"SYSOP{SHIFT-SPACE}>"    <226>
1870 GET A$:IF(A$=""OR A$<D1$)AND A$<>C1$A
     ND A$<>D4$THEN 1870                   <180>
1880 IF A$=CHR$(95)THEN GOTO 2000          <241>
1890 IF A$=D4$THEN:!PRINT D5$:GOTO 1870    <154>
1900 !PRINT A$:IF A$=CHR$(42)THEN 1930     <247>
1910 IF A$=CHR$(13)THEN:!PRINT CHR$(10)    <116>
1920 GOTO 1870                             <178>
1930 POKE 667,PEEK(668):!PRINT C$+C$+C$+"U
     SER{SHIFT-SPACE}>"                    <036>
1940 GET#2,A$:IF(A$=""OR A$<D1$OR A$>D2$OR
      A$=D3$)AND A$<>C1$AND A$<>D5$THEN 19
     70                                    <105>
1950 IF A$=D5$OR A$=D2$THEN PRINT#2,A$;:PR
     INT D4$;:GOTO 1970                    <020>
1960 PRINT#2,A$;:PRINT A$;:IF A$=CHR$(42)T
     HEN 1860                              <209>
1970 IF A$=CHR$(13)THEN:!PRINT CHR$(10)    <176>
1980 IF PEEK(198)=0 THEN 1940              <010>
1990 GET A$:!PRINT C$:GOTO 1860            <127>
2000 PRINT"{2DOWN}RESTZEIT{SHIFT-SPACE}IN{
     SHIFT-SPACE}MIN.{SHIFT-SPACE}(1-";RT;
     ")";:INPUT Z:IF Z>RT OR Z<0 THEN 2000 <054>
2010 Z=RT-Z:Z$=STR$(Z):Z$="0"+RIGHT$(Z$,LE
     N(Z$)-1):Z$=RIGHT$(Z$,2)              <050>
2020 TI$="00"+Z$+"00":!PRINT C$:RETURN     <006>
2030 CLOSE 1:OPEN 1,F1,3,MN$(Z1,Z2)+",S,R"
     :!PRINT C$+C$+C$+C$+C$                <003>
2040 IF FU=1 THEN:!PRINT MID$(MN$(Z1,Z2),4
     ,L-3)+C$:GOTO 2060                    <101>
2050 !PRINT MID$(MN$(Z1,Z2),4,L-3)+C$      <016>
2060 FOR PO=1 TO L-3:!PRINT "-":NEXT PO    <069>
2070 !PRINT C$:GOSUB 7700:CLOSE 1:!PRINT C
     $+C$+C$+">>{SHIFT-SPACE}FILE{SHIFT-SP
     ACE}ENDE{SHIFT-SPACE}<<"+C$+C$:RETURN <056>
2080 CLOSE 1:OPEN 1,F1,3,MN$(Z1,Z2)+",S,R"
     :!PRINT C$+C$+C$                      <053>
2090 IF EX=2 THEN:!PRINT C$+C$+LEFT$(MN$(Z
     1,Z2),2)+">":GOTO 2180                <102>
2100 IF FU=1 THEN:!PRINT MID$(MN$(Z1,Z2),4
     ,L-3):GOTO 2120                       <099>
2110 !PRINT MID$(MN$(Z1,Z2),4,L-3)         <108>
2120 !PRINT C$:FOR PO=1 TO L-3:!PRINT "-":
     NEXT PO:!PRINT C$                     <006>
2130 FP=0:IF EX=1 THEN 2170                <160>
2140 !PRINT"Q{SHIFT-SPACE}INS{SHIFT-SPACE}
     MENUE"+C$+C$                          <220>
2150 !PRINT"L{SHIFT-SPACE}LESEN"+C$        <218>
2160 !PRINT"S{SHIFT-SPACE}SCHREIBEN"+C$    <188>
2170 !WAIT C$+"{2SHIFT-SPACE}DEINE{SHIFT-S
     PACE}WAHL{SHIFT-SPACE}>"              <102>
2180 POKE 667,PEEK(668):ZZ=1:GOSUB 7800:IF
      FL=1 THEN RETURN                     <116>
2190 IF A$=KQ$OR A$=GQ$OR A$=""THEN CLOSE
     1:!PRINT C$+C$+C$:RETURN              <021>
2200 IF A$=KL$OR A$=GL$THEN 2260           <218>
2210 IF A$=KS$OR A$=GS$THEN 2230           <016>
2220 !PRINT"->":GOTO 2180                  <154>
2230 IF FV=1 THEN:!PRINT C$+C$+"DU{SHIFT-S
     PACE}MUSST{SHIFT-SPACE}DICHZUERST{SHI
     FT-SPACE}EINSCHREIBEN.":GOTO 2080     <252>
2240 GF=0:I=1:EI$(1)="...":SN$=MN$(Z1,Z2):
     CLOSE 1:GOSUB 860:IF FL=1 THEN RETURN <059>
2250 GOTO 2080                             <167>
2260 GOSUB 70:IF FL=1 THEN RETURN          <188>
2270 GOTO 2080                             <187>
2280 IF EX=2 THEN:!PRINT C$+C$:GOTO 2320   <214>
2290 !PRINT C$+C$+C$+C$+"USERLISTE"+C$+"--
     --------"+C$+C$                       <049>
2300 !PRINT"(MIT{SHIFT-SPACE}CTRL-X{SHIFT-
     SPACE}ABBRECHEN)"+C$+C$+C$            <214>
2320 OPEN 1,8,2,"USERLISTE,S,R"            <154>
2330 INPUT#1,AA$:INPUT#1,A$:IF ST=0 THEN:!
     PRINT AA$+C$:GOTO 2340                <028>
2335 CLOSE 1:GOTO 2360                     <203>
2340 IF RS AND 1 THEN 2360                 <048>
2350 GOTO 2330                             <156>
2360 !PRINT C$+C$+C$+">>{SHIFT-SPACE}ENDE{
     SHIFT-SPACE}USERFILE{SHIFT-SPACE}<<"+
     C$+C$+C$:CLOSE 1:RETURN               <061>
2370 FP=1:IF EX=2 THEN:!PRINT C$+C$:GOTO 2
     390                                   <112>
2380 !PRINT C$+C$+C$+C$+"PERS.{SHIFT-SPACE
     }MSG.{SHIFT-SPACE}SCHREIBEN"+C$+"----
     ------------------"+C$+C$             <047>
2390 !PRINT"EMPFAENGER{SHIFT-SPACE}>":GOSU
     B 220:IF FL=1 THEN RETURN             <075>
2400 IF AA$=""OR FV=1 THEN:!PRINT C$+C$+C$
     :RETURN                               <125>
2410 SB$=AA$:GOSUB 430:IF FF=0 THEN 2450   <018>
2420 !PRINT C$+C$+"EMPFAENGER{SHIFT-SPACE}
     NICHT{SHIFT-SPACE}BEKANNT."+C$+C$     <219>
2430 !PRINT"GIB{SHIFT-SPACE}DEN{SHIFT-SPAC
     E}EMPFAENGER{SHIFT-SPACE}NEU{SHIFT-SP
     ACE}EIN{SHIFT-SPACE}ODER"+C$          <017>
2440 !PRINT"KEHRE{SHIFT-SPACE}MIT{SHIFT-SP
     ACE}<CR>{SHIFT-SPACE}INS{SHIFT-SPACE}
     MENU{SHIFT-SPACE}ZURUECK."+C$+C$+C$:G
     OTO 2390                              <036>
2450 !PRINT C$+C$+"EMPFAENGER{SHIFT-SPACE}
     BEKANNT."                             <210>
2460 GF=0:I=1:EI$(1)="..."                 <246>
2470 IF S4=1 THEN RETURN                   <198>
2480 !PRINT C$:SN$=NA$:FP=1:GOSUB 860:FP=0
     :!PRINT C$+C$+C$:RETURN               <003>
2490 IF FX=1 THEN:!PRINT C$+C$+C$+"E>{SHIF
     T-SPACE}KEIN{SHIFT-SPACE}EINTRAG,{SHI
     FT-SPACE}DA{SHIFT-SPACE}DISK{SHIFT-SP
     ACE}VOLL."+C$:RETURN                  <173>
2500 !PRINT C$+C$+C$+C$+"USERNEUEINTRAG"+C
     $+"---------------"+C$:CLOSE 1        <141>
2510 REM                                   <030>
2520 !PRINT C$+"PSEUDONYM{SHIFT-SPACE}>":G
     OSUB 220:IF FL=1 THEN RETURN          <169>
2530 !PRINT C$:NA$=AA$:IF NA$=""OR VN$<>"G
     AST"THEN RETURN                       <073>
2540 SB$=NA$:GOSUB 430:IF FF=0 THEN:!PRINT
      C$+C$+"EXISTIERT{SHIFT-SPACE}SCHON."
     +C$+C$:GOTO 2520                      <042>
2550 IF LEFT$(NA$,1)=CHR$(32)THEN 2520     <104>
2560 !PRINT C$+"PASSWORT{2SHIFT-SPACE}>":G
     OSUB 220:IF FL=1 THEN RETURN          <218>
2570 IF AA$=""OR LEFT$(AA$,1)=CHR$(32)THEN
      2560                                 <019>
2580 PA$=AA$:!PRINT C$+C$+"EINGABEN{SHIFT-
     SPACE}RICHTIG.{SHIFT-SPACE}(J/N){SHIF
     T-SPACE}>":ZZ=1:GOSUB 7800            <032>
2590 IF FL=1 THEN RETURN                   <089>
2600 IF A$<>KJ$AND A$<>GJ$THEN 2490        <149>
2610 !PRINT C$+C$+C$+"GIB{SHIFT-SPACE}ZUR{
     SHIFT-SPACE}KONTROLLE{SHIFT-SPACE}BEI
     DES{SHIFT-SPACE}NOCHMAL{SHIFT-SPACE}E
     IN."+C$                               <130>
2620 !PRINT C$+"PSEUDONYM{SHIFT-SPACE}>":G
     OSUB 220:IF FL=1 THEN RETURN          <015>
2630 IF AA$<>NA$THEN:!PRINT C$+C$+"E>{SHIF
     T-SPACE}KEINE{SHIFT-SPACE}UEBEREINSTI
     MMUNG.":GOTO 2490                     <041>
2640 !PRINT C$+C$+"PASSWORT{2SHIFT-SPACE}>
     ":GOSUB 220:IF FL=1 THEN RETURN       <037>
2650 IF AA$<>PA$THEN:!PRINT C$+C$+"E>{SHIF
     T-SPACE}KEINE{SHIFT-SPACE}UEBEREINSTI
     MMUNG.":GOTO 2490                     <063>
2660 !PRINT C$+C$+C$+"BITTE{SHIFT-SPACE}WA
     RTEN."+C$                             <234>
2670 VN$=NA$:CLOSE 1:OPEN 1,F2,3,"USERLIST
     E,S,A":PRINT#1,NA$:PRINT#1,PA$        <169>
2680 CLOSE 1:OPEN 1,F2,3,"USERLISTE.BACKUP
     ,S,A":PRINT#1,NA$:PRINT#1,PA$         <220>
2700 AU=AU+1:CLOSE 1:OPEN 1,8,2,"@:ULIST.I
     NDEX,S,W":PRINT#1,AU:CLOSE 1          <060>
2710 !PRINT C$+C$+C$+"HERZLICH{SHIFT-SPACE
     }WILLKOMMEN{SHIFT-SPACE}ALS{SHIFT-SPA
     CE}USER."+C$:FV=0                     <185>
2720 GOSUB 3960                            <232>
2730 POKE 1114,42:PRINT"{16DOWN}":RETURN   <132>
2740 !PRINT C$+C$+C$+"LAENGERE{SHIFT-SPACE
     }TEXTE"+C$+"---------------"+C$:FS=0  <159>
2750 IF EX<>0 THEN GOTO 2790               <125>
2760 !PRINT"DU{SHIFT-SPACE}KANNST{SHIFT-SP
     ACE}HIER{SHIFT-SPACE}TEXTE{SHIFT-SPAC
     E}BIS{SHIFT-SPACE}ZU{SHIFT-SPACE}5{SH
     IFT-SPACE}KB"+C$                      <143>
```

Listing 1. (Fortsetzung)

```
2770 !PRINT"EINGEBEN"+C$+C$                            <151>
2790 EZ=150:EB=5000:SN$=MN$(Z1,Z2):FP=1:GF
     =0:I=1:EI$(1)="..."                               <219>
2800 GOSUB 860:FP=0:EZ=50:EB=1500:!PRINT C
     $+C$                                              <220>
2810 IF FS=1 THEN FM=FM+1:GOSUB 3960                   <017>
2820 RETURN                                            <084>
2830 !PRINT C$+C$+C$+"EX-STATUS>"+STR$(EX)
     +"{2SHIFT-SPACE}NEUER{SHIFT-SPACE}STA
     TUS{SHIFT-SPACE}(0-2)>"                           <185>
2840 ZZ=1:GOSUB 7800:IF FL=1 THEN RETURN               <231>
2850 EX=VAL(A$):IF EX<0 OR EX>2 THEN 2830              <051>
2860 !PRINT C$+C$:RETURN                               <103>
2870 !PRINT C$+C$+C$+"ZEIT{SHIFT-SPACE}IM{
     SHIFT-SPACE}SYSTEM>{SHIFT-SPACE}"                 <202>
2880 !PRINT MID$(TI$,3,2)+"{SHIFT-SPACE}MI
     N.{SHIFT-SPACE}"+RIGHT$(TI$,2)+"{SHIF
     T-SPACE}SEC.>"                                    <141>
2890 GOTO 2910                                         <220>
2900 !PRINT C$+C$+C$+DT$+"{2SHIFT-SPACE}":
     GOSUB 630:!PRINT">"                               <026>
2910 ZZ=1:GOSUB 7800:IF FL=1 THEN RETURN               <045>
2920 !PRINT C$+C$:RETURN                               <163>
2930 IF FX=1 THEN:!PRINT C$+C$+C$+"E>{SHIF
     T-SPACE}KEIN{SHIFT-SPACE}LOESCHEN,{SH
     IFT-SPACE}DA{SHIFT-SPACE}DISK{SHIFT-S
     PACE}VOLL."+C$:RETURN                             <249>
2940 !PRINT C$+C$+C$+"USER{SHIFT-SPACE}LOE
     SCHEN"+C$+"--------------"+C$                     <118>
2950 !PRINT C$+"PSEUDONYM{SHIFT-SPACE}>":G
     OSUB 220:IF FL=1 THEN RETURN                      <091>
2960 !PRINT C$:NA$=AA$:IF NA$=""OR NA$<>VN
     $ THEN RETURN                                     <213>
2970 !PRINT C$+"PASSWORT{2SHIFT-SPACE}>":G
     OSUB 220:IF FL=1 THEN RETURN                      <118>
2980 PA$=AA$:IF AA$=""THEN RETURN                      <093>
2990 SB$=NA$:GOSUB 430:IF FF=1 THEN RETURN             <089>
3000 IF AP$<>PA$THEN RETURN                            <218>
3010 !PRINT C$+C$+"WILLST{SHIFT-SPACE}DU{S
     HIFT-SPACE}DICH{SHIFT-SPACE}WIRKLICH{
     SHIFT-SPACE}AUS{SHIFT-SPACE}DER"+C$               <005>
3020 !PRINT"USERLISTE{SHIFT-SPACE}LOESCHEN
     {SHIFT-SPACE}(J/N){SHIFT-SPACE}>":ZZ=
     1:GOSUB 7800                                      <131>
3030 IF FL=1 THEN RETURN                               <019>
3040 IF A$<>KJ$AND A$<>GJ$THEN RETURN                  <188>
3050 CLOSE 1:OPEN 1,F2,4,"MISTHAUFEN,S,A":
     PRINT#1,NA$:CLOSE 1                               <090>
3060 RETURN                                            <068>
3070 CLOSE 1:OPEN 1,F2,3,"USERGROUPS,L,"+C
     HR$(25):IF DA=1 THEN X=1:DA=0:GOTO 31
     40                                                <076>
3080 !PRINT C$+C$+C$+C$+"USERGROUPS"+C$+"-
     ---------"+C$+C$                                  <017>
3090 X=1:!PRINT"PASSWORT{SHIFT-SPACE}>":GO
     SUB 220:IF FL=1 THEN RETURN                       <109>
3100 IF AA$=""OR AA$="£"OR FV=1 THEN:!PRIN
     T C$+C$+C$:CLOSE 1:RETURN                         <173>
3110 IF AA$=UG$(X)THEN 3140                            <211>
3120 IF X<10 THEN X=X+1:GOTO 3110                      <147>
3130 !PRINT C$+C$+"USERGROUP{SHIFT-SPACE}E
     XISTIERT{SHIFT-SPACE}NICHT."+C$+C$:CL
     OSE 1:RETURN                                      <059>
3140 UN=X:!PRINT C$+C$+"IDENTIFIZIERT."+C$
     :X=0:CLOSE 3:OPEN 3,F2,15                         <044>
3150 X=X+1:A$=""                                       <037>
3160 PRINT#3,"P"+CHR$(3)+CHR$(UN*10+X)+CHR
     $(0)+CHR$(1):INPUT#1,UM$(X)                       <168>
3170 PRINT#3,"P"+CHR$(3)+CHR$(UN*10+X)+CHR
     $(0)+CHR$(22):INPUT#1,A$                          <186>
3180 UF(X)=VAL(A$):IF X<9 THEN 3150                    <126>
3190 CLOSE 3:CLOSE 1                                   <172>
3200 !PRINT C$+C$+"SUBMENU"+C$+"-------"+C
     $+"Q{SHIFT-SPACE}INS{SHIFT-SPACE}MENU
     E"+C$+C$:FOR X=1 TO 9                             <034>
3210 IF UM$(X)<>""AND UM$(X)<>"£"THEN:!PRI
     NT RIGHT$(STR$(X),1)+"{SHIFT-SPACE}"+
     UM$(X)+C$                                         <168>
3220 NEXT X:!WAIT C$+"{2SHIFT-SPACE}DEINE{
     SHIFT-SPACE}WAHL{SHIFT-SPACE}>"                   <059>
3230 ZZ=1:GOSUB 7800:IF FL=1 THEN RETURN               <111>
3240 Z=VAL(LEFT$(A$,1)):X=UF(Z):IF A$=""OR
     A$=KQ$OR A$=GQ$THEN:!PRINT C$+C$:RET
     URN                                               <075>
3250 IF X=0 THEN:!PRINT"->":GOTO 3230                  <147>
3260 Z1=0:Z2=0:MN$(0,0)="("+RIGHT$(STR$(UN
     ),1)+")"+UM$(Z):L=LEN(UM$(Z))+3:FU=1              <008>
3270 ON X GOSUB 2080,7040,3300                         <081>
3280 FU=0:IF FL=1 THEN FC=1:RETURN                     <170>
3290 CLOSE 3:CLOSE 1:GOTO 3200                         <104>
3300 CLOSE 1:OPEN 1,F2,3,"USERGROUPS,L,"+C
     HR$(25):CLOSE 3:OPEN 3,F2,15                      <059>
3310 !PRINT C$+C$+C$+"PASSWORT{SHIFT-SPACE
     }>":GOSUB 220:IF FL=1 THEN RETURN                 <221>
3320 IF AA$=""OR AA$="£"THEN RETURN                    <040>
3330 PRINT#3,"P"+CHR$(3)+CHR$(UN*10)+CHR$(
     0)+CHR$(18):INPUT#1,US$                           <117>
3340 IF US$=AA$THEN FD=0:GOTO 3390                     <166>
3350 IF FD=1 THEN FL=1:FW=1:RETURN                     <242>
3360 !PRINT C$+C$+"E>{SHIFT-SPACE}NICHT{SH
     IFT-SPACE}IDENTIFIZIERT."+C$:FD=1                 <197>
3370 !PRINT"BEIM{SHIFT-SPACE}2.FEHLVERSUCH
     {SHIFT-SPACE}FLIEGSTE{SHIFT-SPACE}RAU
     S."+C$+C$+"MIT{SHIFT-SPACE}<CR>{SHIFT
     -SPACE}INS{SHIFT-SPACE}SUBMENU."                  <190>
3380 GOTO 3310                                         <114>
3390 !PRINT C$+C$+C$+"USERGROUP{SHIFT-SPAC
     E}FERNWARTUNG"+C$+"------------------
     ---"+C$+C$                                        <099>
3400 !PRINT"WELCHE{SHIFT-SPACE}NR.{SHIFT-S
     PACE}(1-9)>":ZZ=1:GOSUB 7800:IF FL=1
     THEN RETURN                                       <175>
3410 Z=VAL(A$):IF Z=0 THEN RETURN                      <043>
3420 !PRINT C$+C$+C$+"INHALT>{SHIFT-SPACE}
     "+UM$(Z)+"{3SHIFT-SPACE}FKT>"+STR$(UF
     (Z))                                              <093>
3430 !PRINT C$+C$+"1{SHIFT-SPACE}AENDERN{S
     HIFT-SPACE}2{SHIFT-SPACE}LOESCHEN{SHI
     FT-SPACE}3{SHIFT-SPACE}ANHA.{SHIFT-SP
     ACE}Q{2SHIFT-SPACE}QUIT{SHIFT-SPACE}>
     "                                                 <200>
3440 ZZ=1:GOSUB 7800:IF FL=1 THEN RETURN               <067>
3450 IF VAL(A$)=0 THEN RETURN                          <091>
3460 X=VAL(A$):!PRINT C$+C$+"EINGABEN{SHIF
     T-SPACE}OK{SHIFT-SPACE}(J/N)>":ZZ=1:G
     OSUB 7800                                         <091>
3470 IF FL=1 THEN FC=1:CLOSE 1:RETURN                  <014>
3480 IF A$<>KJ$AND A$<>GJ$THEN 3390                    <003>
3490 IF X=2 THEN 3760                                  <002>
3500 IF X=3 THEN A$=UM$(Z):B$=STR$(UF(Z)):
     GOTO 3600                                         <073>
3510 IF X=1 AND FX=1 THEN:!PRINT C$+C$+"E>
     {SHIFT-SPACE}DIE{SHIFT-SPACE}DISKETTE
     {SHIFT-SPACE}IST{SHIFT-SPACE}VOLL."+C
     $:RETURN                                          <218>
3520 IF X=1 THEN 3540                                  <250>
3530 RETURN                                            <030>
3540 PRINT#3,"S:"+"("+RIGHT$(STR$(UN),1)+"
     )"+UM$(Z)                                         <203>
3550 !PRINT C$+C$+C$+"NAME{SHIFT-SPACE}(20
     ){SHIFT-SPACE}>":ZZ=20:GOSUB 7800:IF
     FL=1 THEN RETURN                                  <053>
3560 IF A$=""OR A$="£"THEN RETURN                      <088>
3570 !PRINT C$+C$+"[1]{SHIFT-SPACE}MSG.FIL
     E{2SHIFT-SPACE}[2]{SHIFT-SPACE}LESEN{
     2SHIFT-SPACE}[3]{SHIFT-SPACE}REMOTE{S
     HIFT-SPACE}>"                                     <195>
3580 ZZ=1:XX$=A$:GOSUB 7800:B$=A$:A$=XX$:I
     F FL=1 THEN RETURN                                <221>
3590 IF VAL(B$)>3 OR VAL(B$)=0 THEN 3570               <225>
3600 PRINT#3,"P"+CHR$(3)+CHR$(UN*10+Z)+CHR
     $(0)+CHR$(1):PRINT#1,A$                           <205>
3610 PRINT#3,"P"+CHR$(3)+CHR$(UN*10+Z)+CHR
     $(0)+CHR$(22):PRINT#1,B$                          <184>
3620 UM$(Z)=A$:UF(Z)=VAL(B$)                           <049>
3630 MN$(0,0)="("+RIGHT$(STR$(UN),1)+")"+U
     M$(Z):Z1=0:Z2=0:IF UF(Z)=3 THEN 3730              <022>
3640 IF UF(Z)=1 THEN 3740                              <015>
3650 CLOSE 3:CLOSE 1:OPEN 1,F1,3,MN$(0,0)+
     ",S,W":PRINT#1,DT$:PRINT#1,VN$:PRINT#
     1,"INIT"                                          <024>
3660 PRINT#1:CLOSE 1:SN$=MN$(0,0):D$=DT$               <219>
3670 !PRINT C$+C$+"GARBAGE{SHIFT-SPACE}COL
     L.{SHIFT-SPACE}(J/N){SHIFT-SPACE}>"               <174>
3680 ZZ=1:GOSUB 7800:IF FL=1 THEN RETURN               <053>
3690 IF A$<>KJ$AND A$<>GJ$THEN 3710                    <022>
3700 !PRINT C$+C$+"GC{SHIFT-SPACE}IN{SHIFT
     -SPACE}PROGRESS. ":!PRINT STR$(INT(FR
     E(0)/2.2))+"{SHIFT-SPACE}FREE."+C$                <127>
3710 EZ=150:EB=5000:V$=VN$:VN$="SYSOPS":GO
     SUB 860:EZ=50:EB=1500                             <231>
3720 VN$=V$:DT$=D$:IF FL=1 THEN RETURN                 <066>
```

```
3730 !PRINT C$+C$:RETURN                     <211>
3740 CLOSE 3:CLOSE 1:OPEN 1,F1,3,MN$(0,0)+
     ",S,W":PRINT#1,DT$:PRINT#1,"USERGROUP
     "                                       <226>
3750 PRINT#1,C1$+"USERGROUP{SHIFT-SPACE}IN
     IT"+C1$:PRINT#1:CLOSE 1:GOTO 3730       <186>
3760 PRINT#3,"S:"+"("+RIGHT$(STR$(UN),1)+"
     )"+UM$(Z):UM$(Z)="£":UF(Z)=0            <214>
3770 PRINT#3,"P"+CHR$(3)+CHR$(UN*10+Z)+CHR
     $(0)+CHR$(1):PRINT#1,"£"                <237>
3780 PRINT#3,"P"+CHR$(3)+CHR$(UN*10+Z)+CHR
     $(0)+CHR$(22):PRINT#1,"0":GOTO 3730     <211>
3790 IF DRU=0 THEN 5530                      <078>
3800 !PRINT C$+C$+"PRINTING{SHIFT-SPACE}BI
     TTE{SHIFT-SPACE}WARTEN"+C$              <037>
3810 CLOSE 3:OPEN 3,F2,4,"PROTOKOL,S,R":CL
     OSE 4:OPEN 4,4,7                        <212>
3820 INPUT#3,A$                              <166>
3830 IF ST=64 THEN 3870                      <197>
3850 PRINT#4,A$:INPUT#3,A$:IF ST=64 THEN 3
     870                                     <222>
3852 PRINT#4,A$;:INPUT#3,A$:IF ST=64 THEN
     3870                                    <068>
3854 PRINT#4,TAB(5);A$:INPUT#3,A$:IF ST=64
      THEN 3870                              <008>
3856 PRINT#4,TAB(5);A$                       <149>
3860 GOTO 3820                               <198>
3870 PRINT#4:CLOSE 3:CLOSE 4:GOTO 5530       <248>
3880 !PRINT C$+C$+"PSEUDONYM{SHIFT-SPACE}=
     >":GOSUB 220                            <048>
3890 CLOSE 1:OPEN 1,F2,3,"HACKERPASS,S,A"    <214>
3900 PRINT#1,AA$:CLOSE 1                     <208>
3910 GOTO 5530                               <248>
3920 RT$=STR$(RT):!PRINT C$+C$+"ZEITLIMIT{
     SHIFT-SPACE}("+RT$+"){SHIFT-SPACE}>":
     GOSUB 220:A$=AA$                        <154>
3930 RN=VAL(A$):GOTO 5530                    <071>
3940 FX$=STR$(FX):!PRINT C$+C$+"DISK{SHIFT
     -SPACE}SPERREN{SHIFT-SPACE}("+FX$+"){
     SHIFT-SPACE}>":GOSUB 220:A$=AA$         <069>
3950 FX=VAL(A$):GOTO 5530                    <123>
3960 POKE 646,13:PRINT CHR$(19);:FOR X=1 T
     O 7:PRINT SP$:NEXT X                    <067>
3970 PRINT"{HOME}@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@
     @@@@@@@@@@@@@@@@@@";:POKE 1103,103      <245>
3980 PRINT SP$:PRINT"{SHIFT-SPACE}USERNAME
     >{SHIFT-SPACE,14SPACE,SHIFT-SPACE,16L
     EFT,SHIFT-SPACE}"LEFT$(VN$,13);:        <171>
3990 PRINT TAB(26)"LOGIN>{SHIFT-SPACE}"H$M
     $                                       <022>
4000 PRINT"{SHIFT-SPACE}ANRUFER{SHIFT-SPAC
     E}>"CA-1 TAB(26)"SYSOP>";:IF FO=1 THE
     N PRINT"{SHIFT-SPACE}ON{SHIFT-SPACE}"   <249>
4010 IF FO=0 THEN PRINT"{SHIFT-SPACE}OFF"    <222>
4020 PRINT TAB(1)"PRINTER{SHIFT-SPACE}>";:
     IF DRU=1 THEN PRINT"{SHIFT-SPACE}ON{S
     PACE,10SHIFT-SPACE}";                   <212>
4030 IF DRU=0 THEN PRINT"{SHIFT-SPACE}OFF{
     10SHIFT-SPACE}";                        <145>
4040 PRINT TAB(26)"USER{SHIFT-SPACE}>"AU     <029>
4050 PRINT TAB(1)"PASSWORT>{15SPACE,15LEFT
     ,SPACE}"LEFT$(PA$,13);:                 <202>
4060 PRINT TAB(26)"MSG. >"FM                 <032>
4070 POKE 55336,13:POKE 55376,13:POKE 5541
     6,13:POKE 55456,13:POKE 55496,13        <015>
4080 POKE 55375,13:POKE 55415,13:POKE 5545
     5,13:POKE 55495,13:POKE 55535,13        <087>
4090 POKE 1104,101:POKE 1143,103:POKE 1144
     ,101:POKE 1183,103:POKE 1064,101        <226>
4100 POKE 1184,101:POKE 1223,103:POKE 1224
     ,101:POKE 1263,103                      <131>
4110 PRINT"TTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTT
     TTTTTTTTT{3DOWN}":POKE 646,5            <048>
4115 RETURN                                  <109>
4120 SYS 49152:OPEN 2,2,0,CHR$(6)+CHR$(224
     ):!SET 120,120,6,3:!R ON:!C ON:!CLR     <125>
4130 POKE 53280,0:POKE 53281,0:PRINT"{CLR}
     ";CHR$(14):F1=8:F2=8:RN=60              <063>
4140 DIM EI$(151),DM$(13),DM(13):POKE 5327
     2,23:RT=20:KZ=00650                     <189>
4150 DIM MN$(9,9),MU(9,9)                    <241>
4160 D6$=CHR$(45):D7$=CHR$(63):EB=1500:FOR
      X=1 TO 39:SP$=SP$+"{SHIFT-SPACE}":NE
     XT X                                    <174>
4170 CX=50284:S4=0:S3=8:F3=8:DIM II$(20):D
     A=0:US=0                                <151>
4180 ER=56577:D1$=CHR$(32):D2$=CHR$(127):D
     3$=CHR$(34):D4$=CHR$(20):I=1:EZ=50      <021>
4190 D5$=CHR$(8):C1$=CHR$(13):C$=CHR$(13)+
     CHR$(10):SD=831:SE=829                  <159>
4200 KZ$=CHR$(90):KL$=CHR$(76):POKE SD,1     <060>
4210 GZ$=CHR$(122):KC$=CHR$(67):GC$=CHR$(9
     9):KE$=CHR$(69):GE$=CHR$(101):ME=0      <064>
4220 GL$=CHR$(108):KQ$=CHR$(81):GQ$=CHR$(1
     13):KD$=CHR$(68):GD$=CHR$(100):MSG=0    <003>
4230 KS$=CHR$(83):GS$=CHR$(115):MU(9,9)=5:
     MN$(9,9)="99{SHIFT-SPACE}LOGOFF":KJ$=
     CHR$(74):I=1                            <069>
4240 GJ$=CHR$(106):KU$=CHR$(85):GU$=CHR$(1
     17):EI$(1)="...":CLOSE 1:CLOSE 3:GF=0   <011>
4250 PRINT"{CLR,DOWN}DATENDISC EINLEGEN +
     TASTE"                                  <103>
4260 H$="01":WAIT 198,1:GET A$:OPEN 1,F2,3
     ,"ULIST.INDEX,S,R":INPUT#1,AU:CLOSE 1   <097>
4270 PRINT"{DOWN}ULIST.INDEX EINGELESEN"     <039>
4280 REM                                     <022>
4290 REM                                     <032>
4300 REM                                     <042>
4350 OPEN 1,F2,3,"USERGROUPS,L,"+CHR$(25):
     OPEN 3,F2,15                            <072>
4360 FOR X=1 TO 9                            <008>
4370 PRINT#3,"P"+CHR$(3)+CHR$(10*X)+CHR$(0
     )+CHR$(1):INPUT#1,UG$(X):NEXT X:CLOSE
     3                                       <124>
4380 PRINT"{DOWN}USERGROUPS{2SPACE}EINGELE
     SEN"                                    <254>
4390 CLOSE 1:OPEN 1,F2,3,"MENUES,S,R"        <098>
4400 INPUT#1,A$:IF A$=CHR$(255)THEN 4420     <049>
4410 INPUT#1,Z1,Z2,Z3:MN$(Z1,Z2)=A$:MU(Z1,
     Z2)=Z3:GOTO 4400                        <216>
4420 PRINT"{DOWN}MENUES{6SPACE}EINGELESEN"   <170>
4430 CLOSE 1:OPEN 1,F2,4,"CALLERS,S,R":INP
     UT#1,CA:CLOSE 1:BF=FRE(0)               <237>
4440 PRINT"{DOWN}CALLERS{5SPACE}EINGELESEN
     "                                       <125>
4450 READ AA,BB,CC:IF AA<0 THEN 4470         <248>
4460 GOTO 4450                               <074>
4470 FOR X=1 TO 13:READ DM$(X):READ DM(X):
     NEXT X:FOR X=820 TO 826:READ Z:POKE X
     ,Z:NEXT X                               <228>
4480 POKE 88,0:POKE 89,192:POKE 90,0:POKE
     91,192:POKE 780,0:POKE 781,160:SYS 82
     0                                       <250>
4490 POKE 88,0:POKE 89,0:POKE 90,0:POKE 91
     ,0:POKE 780,0:POKE 781,224:SYS 820      <228>
4500 POKE 59639,6:POKE 1,53:GOSUB 510:PRO=
     0:GOSUB 630:ZD=VAL(H$)                  <122>
4510 GOSUB 3960:PRINT"{2DOWN}SYSTEM{SHIFT-
     SPACE}READY. ";BF;" BYTES FREE"         <235>
4512 POKE 198,0:CLOSE 1                      <165>
4514 POKE ER,PEEK(ER) AND 255-4              <227>
4515 POKE 2040,PEEK(2040)+1:IF PEEK(2040)>
     200 THEN POKE 2040,0:POKE 2041,PEEK(2
     041)+1                                  <176>
4517 IF PEEK(2041)=3 THEN POKE 2041,0:POKE
      53248+17,PEEK(53248+17) AND 255-16     <105>
4520 GET A$:IF A$=" "THEN POKE 2041,0:POKE
      53248+17,PEEK(53248+17) OR 16          <191>
4522 IF(PEEK(ER) AND 16)=16 THEN POKE 5324
     8+17,PEEK(53248+17) OR 16:GOTO 4530     <092>
4528 GOTO 4515                               <095>
4530 REM                                     <018>
4535 POKE 2041,0:PRO=1:GOSUB 630:PRO=0:IF
     VAL(RIGHT$(H$,2))<ZD THEN AX=1:GOTO 5
     430                                     <208>
4540 S4=0:CLOSE 1:OPEN 1,F2,3,"ANFANG,S,R"   <169>
4550 !C ON:!CLR:!PRINT C$+C$+C$+C$+C$+C$+C
     $+C$+C$                                 <177>
4560 !PRINT"G.M.A{3SHIFT-SPACE}MAILBOX{SHI
     FT-SPACE}/{SHIFT-SPACE}24{SHIFT-SPACE
     }STD.ONLINE"+C$                         <222>
4570 !PRINT C$+"SYSOP{SHIFT-SPACE}CRACKBIT
     "+C$                                    <201>
4580 !PRINT C$+DT$+"{2SHIFT-SPACE}":GOSUB
     630                                     <058>
4590 !PRINT C$                               <024>
4595 !PRINT C$+"LISTE{SHIFT-SPACE}ALLER{SH
     IFT-SPACE}MENUEPUNKTE{SHIFT-SPACE}UND
     "+C$+"ANLEITUNG{SHIFT-SPACE}AUF{SHIFT
     -SPACE}SEITE{SHIFT-SPACE}15"+C$+C$      <181>
```

Listing 1. (Fortsetzung)

```
4600 !PRINT C$+C$+"RETURN,{SHIFT-SPACE}EX{
     SHIFT-SPACE}ODER{SHIFT-SPACE}EX2{SHIF
     T-SPACE}DRUECKEN{SHIFT-SPACE}->":AA$=
     "":EX=0                                <099>
4610 POKE 667,PEEK(668):TI$="000000"        <220>
4620 GOSUB 220:IF FL=1 THEN 4512            <187>
4630 IF AA$="435855"THEN S3=8:S4=1:CLOSE 1
     :VN$="GMA - BOX":GOTO 5530             <221>
4640 IF AA$="EX"THEN EX=1                   <133>
4650 IF AA$="EX2"THEN EX=2                  <108>
4660 !PRINT C$+C$+C$+"HERZLICH{SHIFT-SPACE
     }WILLKOMMEN."+C$+C$                    <145>
4670 !PRINT"ICH{SHIFT-SPACE}BEGRUESSE{SHIF
     T-SPACE}DEN"+STR$(CA)+".{SHIFT-SPACE}
     ANRUFER."+C$+C$                        <157>
4680 REM                                    <170>
4690 GOSUB 7700:CLOSE 1:POKE 667,PEEK(668)  <252>
4700 !PRINT C$+C$+"USERNAME{2SHIFT-SPACE}>
     ":GOSUB 220:IF FL=1 THEN 4512:         <255>
4701 IF AA$="GAST"THEN CLOSE 3:OPEN 3,F2,1
     5:GOTO 4800                            <149>
4703 OPEN 1,8,2,"USERLISTE,S,R":!PRINT C$+
     C$+"SEARCHING,{SHIFT-SPACE}PLEASE{SHI
     FT-SPACE}WAIT"+C$+C$                   <045>
4705 INPUT#1,AN$:INPUT#1,AP$:IF AN$=AA$THE
     N CLOSE 1:GOTO 4720                    <040>
4710 IF ST<60 THEN 4705                     <113>
4715 CLOSE 1:CLOSE 3:OPEN 3,F2,15:GOTO 477
     0                                      <254>
4720 VN$=AA$:CLOSE 1:CLOSE 3:OPEN 1,F2,3,"
     £"+VN$+",S,R":OPEN 3,F2,15:AB=0        <095>
4730 SP=1:!PRINT C$+"PASSWORT{2SHIFT-SPACE
     }>":GOSUB 220:SP=0:IF FL=1 THEN CLOSE
      1:CLOSE 3:GOTO 4512                   <016>
4740 PA$=AA$:IF PA$=""THEN GOTO 4730        <053>
4750 IF AP$=PA$THEN GOTO 4820               <168>
4760 !PRINT C$+C$+"FALSCHES{SHIFT-SPACE}PA
     SSWORT!"+C$+C$:IF FD=0 THEN FD=1:GOTO
      4730                                  <107>
4765 IF FD=1 THEN 4800                      <191>
4770 !PRINT C$+C$+"NICHT{SHIFT-SPACE}EINGE
     TRAGEN!{SHIFT-SPACE}WENN{SHIFT-SPACE}
     DOCH,{SHIFT-SPACE}<J>"+C$+"DRUECKEN.{
     SHIFT-SPACE}SONST{SHIFT-SPACE}<CR>{SH
     IFT-SPACE}>"                           <152>
4780 Z=1:GOSUB 7800:IF FL=1 THEN 4520       <093>
4790 IF(A$=KJ$OR A$=GJ$)AND FD=0 THEN FD=1
     :CLOSE 1:CLOSE 3:GOTO 4700             <197>
4800 FD=0:VN$="GAST":FV=1:RT=10             <123>
4810 INPUT#3,AB:CLOSE 3:CLOSE 1:GOTO 4870   <095>
4820 INPUT#3,AB:CLOSE 3:CLOSE 1:RT=RN       <212>
4830 IF AB<>0 THEN CLOSE 1:!PRINT C$+C$+"K
     EINE{SHIFT-SPACE}MSG.{SHIFT-SPACE}FUE
     R{SHIFT-SPACE}DICH.":GOTO 4870         <129>
4840 MSG=1:CLOSE 1:OPEN 1,F2,4,"£"+VN$+",S
     ,R"                                    <060>
4850 GOSUB 70:IF FL=1 THEN 5220             <067>
4860 !PRINT C$+C$+"DU{SHIFT-SPACE}KANNST{S
     HIFT-SPACE}DIE{SHIFT-SPACE}MSG{SHIFT-
     SPACE}IN{SHIFT-SPACE}42{SHIFT-SPACE}N
     OCHMALS"+C$+"LESEN!"+C$+C$             <165>
4870 IF VN$="GAST"THEN FV=1:!PRINT C$+C$+"
     DU{SHIFT-SPACE}KANNST{SHIFT-SPACE}DIC
     H{SHIFT-SPACE}IN{SHIFT-SPACE}31{SHIFT
     -SPACE}EINTRAGEN."+C$+C$               <233>
4880 CA=CA+1:!PRINT C$+C$+C$+"ICH{SHIFT-SP
     ACE}WUENSCHE{SHIFT-SPACE}DIR,{SHIFT-S
     PACE}"+VN$+","+C$                      <022>
4890 !PRINT"VIEL{SHIFT-SPACE}VERGNUEGEN."+
     C$+C$:GOSUB 3960:POKE 1114,42:PRINT"{
     15DOWN}"                               <251>
4900 RM=RT-VAL(MID$(TI$,3,2)):IF RM<=0 THE
     N FL=1:FI=1:GOTO 5220                  <036>
4910 RM$=RIGHT$(STR$(RM),2):IF RM<10 THEN
     RM$=RIGHT$(RM$,1)                      <220>
4920 IF EX=2 THEN:!PRINT C$+C$+RM$+"{CTRL-
     G,SHIFT-SPACE}H>":GOTO 4950            <219>
4930 !PRINT C$+C$+"NOCH{SHIFT-SPACE}"+RM$+
     "{SHIFT-SPACE}MIN."+C$                 <235>
4940 !PRINT"{CTRL-G}SEITE{SHIFT-SPACE}-->"  <124>
4950 IF PEEK(653)=2 THEN GOSUB 5080         <087>
4960 POKE 667,PEEK(668)                     <009>
4970 ZZ=2:GOSUB 7800:IF FL=1 THEN GOTO 522
     0                                      <126>
4980 IF VAL(LEFT$(A$,2))=0 OR LEN(A$)=1 TH
     EN Z1=0:X=1:GT=1:GOTO 5030             <167>
4990 Z1=VAL(LEFT$(A$,1)):Z2=VAL(RIGHT$(A$,
     1)):X=MU(Z1,Z2):L=LEN(MN$(Z1,Z2))      <151>
5000 IF L=0 THEN:!PRINT"->":GOTO 4950       <046>
5010 IF X>13 THEN X=X-13:GOTO 5050          <184>
5020 GT=1                                   <210>
5030 ON X GOSUB 740,2030,2080,1710,5290,82
     0,6560,2370,2740,2280,3070,6230,6670   <250>
5040 IF GT=1 THEN GT=0:GOTO 5060            <001>
5050 ON X GOSUB 2490,2930,2830,2870,2900,6
     670,6950,6970,7500                     <173>
5060 IF FL=1 THEN 5220                      <101>
5070 GOTO 4900                              <096>
5080 GET A$:PRINT"{HOME,4DOWN}"TAB(17)"F1-
     8>"                                    <178>
5090 WAIT 198,1:GET A$                      <187>
5100 IF A$=CHR$(139)THEN 6650               <066>
5110 IF A$=CHR$(133)THEN FO=1:GOTO 5160     <100>
5120 IF A$=CHR$(137)THEN FO=0:GOTO 5160     <127>
5130 IF A$=CHR$(135)THEN 5170               <242>
5140 IF A$=CHR$(134)THEN DRU=1:GOTO 5160    <103>
5145 IF A$="{F8}"THEN CLOSE 1:OPEN 1,8,2,"
     PROTOKOL,S,A":PRINT#1,"RAUS":ZX=1:GOT
     O 5360                                 <216>
5150 IF A$=CHR$(138)THEN DRU=0              <045>
5160 GOSUB 3960:POKE 1114,42:PRINT"{16DOWN
     ,18RIGHT}";:RETURN                     <052>
5170 GOSUB 3960:PRINT"{15DOWN}"             <166>
5180 POKE 1114,42:!PRINT C$+C$+"DER{SHIFT-
     SPACE}SYSOP{SHIFT-SPACE}WILL{SHIFT-SP
     ACE}DICH{SHIFT-SPACE}SPRECHEN,"+C$     <006>
5190 !PRINT"MELDE{SHIFT-SPACE}DICH{SHIFT-S
     PACE}IN{SHIFT-SPACE}33"+C$+C$+C$:FO=1
     :GOSUB 3960                            <254>
5200 PRINT"{15DOWN}":POKE 1114,42           <250>
5210 !PRINT"{2SHIFT-SPACE}DEINE{SHIFT-SPAC
     E}WAHL{SHIFT-SPACE}>":RETURN           <078>
5220 FOR Z=1 TO EZ:EI$(Z)="":NEXT Z:EI$(1)
     ="...":I=1:GF=0:FE=0:POKE SD,1         <107>
5230 EX=0:POKE 54296,0:FV=0:FL=0:CLOSE 3:I
     S$=RIGHT$(TI$,4):FD=0:FS=0             <177>
5240 IF VN$="GMA-BOX"THEN GOTO 5420         <128>
5250 CLOSE 1:OPEN 1,F2,5,"PROTOKOL,S,A"     <232>
5260 IF FI=1 THEN FI=0:GOTO 5300            <138>
5270 IF FW=1 THEN FW=0:GOTO 5320            <147>
5280 FC=0:PRINT#1,"HOER":GOTO 5360          <189>
5290 FL=1:FW=1:RETURN                       <136>
5300 !PRINT C$+C$+C$+C$+C$:PRINT#1,"LIMIT"
     :ZI=1                                  <036>
5310 !PRINT"{2SHIFT-SPACE}***{SHIFT-SPACE}
     Z{SHIFT-SPACE}E{SHIFT-SPACE}I{SHIFT-S
     PACE}T{SHIFT-SPACE}L{SHIFT-SPACE}I{SH
     IFT-SPACE}M{SHIFT-SPACE}I{SHIFT-SPACE
     }T{SHIFT-SPACE}***"                    <058>
5320 !PRINT C$+C$+C$+C$+"TSCHUESS,{SHIFT-S
     PACE}"+VN$                             <011>
5330 !PRINT C$+C$+"BIS{SHIFT-SPACE}BALD."+
     C$                                     <095>
5340 IF ZI=1 THEN ZI=0:GOTO 5360            <148>
5350 PRINT#1,"LOFF"                         <019>
5360 HH$=H$:MM$=M$:PRO=1:GOSUB 630:PRO=0    <200>
5370 PRINT#1,DT$+" "+HH$+"."+MM$+" - "+H$+
     "."+M$                                 <078>
5380 IF ZX=0 THEN:!PRINT C$+"ES{SHIFT-SPAC
     E}IST{SHIFT-SPACE}":GOSUB 630:!PRINT
     C$+"LOGOFF{SHIFT-SPACE}RUNNING"+C$+C$  <235>
5390 FOR T=1 TO 5000:NEXT:ZX=0:PRINT#1,VN$
     ::PRINT#1,"--------------------":CLOSE
      1                                     <090>
5395 POKE ER,PEEK(ER) OR 4                  <136>
5400 OPEN 1,F2,15,"S:CALLERS":CLOSE 1:OPEN
      1,F2,3,"CALLERS,S,W":PRINT#1,CA:CLOS
     E 1                                    <104>
5410 IF MSG=1 THEN MSG=0:OPEN 1,F2,15,"S:£
     "+VN$:CLOSE 1:GOTO 5450                <081>
5420 POKE 1114,32:GOTO 5450                 <162>
5430 DN=DN+1:IF DN>DM(DM)THEN DM=DM+1:DN=1  <121>
5440 DT$=RIGHT$(STR$(DN),2)+"."+DM$(DM)+"{
     SHIFT-SPACE}"+JR$                      <084>
5450 ZD=VAL(H$):PRINT:IF AX=0 THEN BF=FRE(
     0):PRINT"{3DOWN}SYSTEM{SHIFT-SPACE}RE
     ADY.";BF;" FREE"+C$                    <176>
5460 IF AX=1 THEN AX=0:GOTO 4535            <004>
5470 GOTO 4512                              <084>
5480 DATA 32,192,128,39,32,128,43,224,256,
     52,32,256,52,32,256,58,128,256,52,32   <238>
5490 DATA 256,43,224,256,34,192,384,-1,-1,
```

```
      -1                                          <044>
5500 DATA"JAN.",31,"FEB.",28,"MAERZ",31,"A
      PRIL",30,"MAI",31,"JUNI",30,"JULI",31  <104>
5510 DATA"AUG.",31,"SEPT.",30,"OKT.",31,"N
      OV.",30,"DEZ.",31,"JAN.",31            <115>
5520 DATA 133,95,134,96,76,191,163            <132>
5530 :!COFF:S4=1:!PRINT C$+C$+"1{SHIFT-SPA
      CE}BIR"+C$+"2{SHIFT-SPACE}COMMAND"+C$
      :EX=1                                   <208>
5540 !PRINT"3{SHIFT-SPACE}E.READ"+C$+"4{SH
      IFT-SPACE}NEW{SHIFT-SPACE}E."+C$+"5{S
      HIFT-SPACE}NEW{SHIFT-SPACE}HACKER"+C$ <012>
5550 !PRINT"6{SHIFT-SPACE}LIMM"+C$+"7{SHIF
      T-SPACE}B.PROT."+C$+"8{SHIFT-SPACE}E.
      ADDR{SHIFT-SPACE}CHANGE"+C$            <112>
5560 !PRINT"9{SHIFT-SPACE}PROT.PRINT"+C$+"
      10{SHIFT-SPACE}MSG{SHIFT-SPACE}WRITE"
      +C$                                     <094>
5570 !PRINT"11{SHIFT-SPACE}CONF"+C$+"12{SH
      IFT-SPACE}END"+C$                       <036>
5580 !PRINT C$+C$+"CHOISE{SHIFT-SPACE}":GO
      SUB 220:A$=AA$                          <151>
5585 IF VAL(A$)=1 THEN GOSUB 1:GOTO 5530     <109>
5590 IF VAL(A$)<2 OR VAL(A$)>12 THEN 5580    <040>
5600 ON VAL(A$)-1 GOTO 5820,5940,6150,3880
      ,3920,3940,6610,3790,6900,6960,6050    <109>
5820 !PRINT C$+"BEFEHL{SHIFT-SPACE}":GOSUB
      220:FI$=AA$                             <135>
5830 IF FI$=""THEN 5530                       <078>
5840 !PRINT C$+"SICHER{SHIFT-SPACE}":GOSUB
      220:A$=AA$                              <254>
5850 IF(A$=CHR$(74)OR A$=CHR$(106))THEN 58
      70                                      <227>
5860 CLOSE 1:GOTO 5530                        <105>
5870 OD$=FI$                                  <106>
5880 IF LEFT$(OD$,1)="N"OR LEFT$(OD$,1)="N
      "THEN 5820                              <143>
5890 CLOSE 1:OPEN 1,S3,15,OD$                 <022>
5900 INPUT#1,FF1,FF1$,FF2,FF3                 <101>
5910 !PRINT C$+STR$(FF1)+"{SHIFT-SPACE}/{S
      HIFT-SPACE}"+FF1$+"{SHIFT-SPACE}/{SHI
      FT-SPACE}"+STR$(FF2)+"{SHIFT-SPACE}/{
      SHIFT-SPACE}"+STR$(FF3)+C$              <129>
5920 IF MID$(OD$,4,1)=CHR$(57)THEN FM=0      <036>
5930 GOTO 5530                                <236>
5940 !PRINT C$+"NAME{SHIFT-SPACE}":ZZ=20:G
      OSUB 7800:FF$=A$                        <036>
5950 FI$=FF$+",S,R"                           <220>
5960 CLOSE 1:CLOSE 3:OPEN 1,S3,3,FI$:OPEN
      3,S3,15:INPUT#3,FF1,FF1$:CLOSE 3:CLOS
      E 1                                     <040>
5970 !PRINT C$+C$                             <247>
5980 IF FF1<>0 THEN:!PRINT C$+STR$(FF1)+"/
      "+FF1$+C$:GOTO 5530                     <044>
5990 IF S3=9 THEN 6020                        <229>
6000 IF(LEFT$(FI$,1)<>"£")AND(MID$(FI$,3,1
      )<>" ")THEN 6080                        <087>
6010 REM                                      <230>
6020 CLOSE 1:OPEN 1,S3,3,FI$                  <165>
6030 GOSUB 70                                 <174>
6040 CLOSE 1:GOSUB 220:GOTO 5530              <002>
6050 CLOSE 1:CLOSE 3:CLOSE 5:CLOSE 6          <213>
6060 !PRINT C$+C$+"BOX{SHIFT-SPACE}READY"+
      C$+C$:S4=0:BF=FRE(0)                    <059>
6070 GOTO 4540                                <144>
6080 S0=0:CLOSE 1:OPEN 1,8,2,FI$              <098>
6085 !GET#1,A$,200:IF ST<>0 THEN CLOSE 1:!
      WAIT A$+C$+"*END*"+C$:ZZ=1:GOSUB 7800
      :S0=1                                   <182>
6087 IF S0<>0 THEN S0=0:GOTO 5530             <253>
6090 !WAIT A$:IF RS AND 1 THEN CLOSE 1:GOT
      O 5530                                  <148>
6100 GOTO 6085                                <048>
6150 !PRINT C$+C$+"1{SHIFT-SPACE}FILES"+C$
      +"2{SHIFT-SPACE}PROT."+C$+"CHOISE{SHI
      FT-SPACE}"                              <123>
6160 GOSUB 220                                <048>
6170 IF AA$<"1"OR AA$>"2"THEN 6220           <167>
6180 IF AA$<"2"THEN 6210                      <251>
6190 IF AA$=""THEN 6220                       <238>
6200 CLOSE 3:OPEN 3,S3,3,"@:FILES,S,W":PRI
      NT#3,">--------":GOTO 6220              <139>
6210 CLOSE 3:OPEN 3,S3,3,"@:PROTOKOL,S,W":
      PRINT#3,">--------"                     <060>
6220 CLOSE 3:GOTO 5530                        <229>
6230 PRI=1:GF=0:I=1:EI$(1)="...":GOTO 860    <083>
6240 IF DRU=1 THEN 6270                       <138>
6250 !PRINT C$+C$+"PRINTING...{SHIFT-SPACE
      }BITTE{SHIFT-SPACE}WARTEN."             <165>
6260 SN$="DRUCKER":FM=FM+1:GOSUB 3970:GOTO
      1480                                    <049>
6270 !PRINT C$+C$+"PRINTING...{SHIFT-SPACE
      }BITTE{SHIFT-SPACE}WARTEN."             <185>
6280 CLOSE 4:OPEN 4,4,7:Z=1                   <020>
6290 PRINT#4:PRINT#4:PRINT#4,"------------
      ----------------------------":PRINT#4  <157>
6300 PRINT#4,DT$:PRINT#4,"MSG.VON{SHIFT-SP
      ACE}"+VN$:PRINT#4                       <095>
6310 IF EI$(Z)="..."OR Z>EZ THEN CLOSE 4:G
      F=0:I=1:EI$(1)="...":FS=1:GOTO 1540    <218>
6320 PRINT#4,EI$(Z):EI$(Z)="":Z=Z+1:GOTO 6
      310                                     <177>
6330 CLOSE 1:OPEN 1,F1,3,MN$(Z1,Z2)+",S,R"
      :!PRINT C$+C$+C$                        <083>
6340 !PRINT C$:GOSUB 7700:CLOSE 1:!PRINT C
      $+C$+C$+">>{SHIFT-SPACE}FILE{SHIFT-SP
      ACE}ENDE{SHIFT-SPACE}<<"+C$+C$:RETURN <006>
6350 IF PRI=1 THEN GOTO 6410                  <140>
6360 !PRINT C$+C$+"A{SHIFT-SPACE}C{SHIFT-S
      PACE}H{SHIFT-SPACE}T{SHIFT-SPACE}U{SH
      IFT-SPACE}N{SHIFT-SPACE}G!!"+C$+"TEXT
      {SHIFT-SPACE}NOCH{SHIFT-SPACE}NICHT{S
      HIFT-SPACE}GESPEICHERT!"+C$             <149>
6370 !PRINT"SOLL{SHIFT-SPACE}TEXT{SHIFT-SP
      ACE}GESPEICHERT{SHIFT-SPACE}WERDEN{SH
      IFT-SPACE}(J/N)"                        <019>
6380 ZZ=1:GOSUB 7800:IF FL=1 THEN FOR MM=0
      TO EZ:EI$(MM)="":RETURN                 <011>
6390 IF A$=KJ$OR A$=GJ$THEN A$=KS$:GOTO 10
      70                                      <072>
6400 SIC=0:A$=KQ$:GOTO 1000                   <230>
6410 !PRINT C$+C$+"A{SHIFT-SPACE}C{SHIFT-S
      PACE}H{SHIFT-SPACE}T{SHIFT-SPACE}U{SH
      IFT-SPACE}N{SHIFT-SPACE}G!!"+C$+"TEXT
      {SHIFT-SPACE}NOCH{SHIFT-SPACE}NICHT{S
      HIFT-SPACE}GEDRUCKT!"+C$                <180>
6420 !PRINT"SOLL{SHIFT-SPACE}TEXT{SHIFT-SP
      ACE}GEDRUCKT{SHIFT-SPACE}WERDEN{SHIFT
      -SPACE}(J/N)"                           <068>
6430 ZZ=1:GOSUB 7800:IF FL=1 THEN RETURN     <009>
6440 IF A$=KJ$OR A$=GJ$THEN A$=KS$:GOTO 10
      60                                      <116>
6450 SIC=0:A$=KQ$:GOTO 1000                   <024>
6460 IF ME=1 THEN 6480                        <206>
6470 AA=54272:POKE AA+5,30:POKE AA+6,32:PO
      KE AA+24,15                             <014>
6480 READ HF,NF,NW :POKE AA+5,30:POKE AA+6
      ,32:POKE AA+24,15:                      <187>
6490 IF HF<0 THEN RESTORE:POKE AA+4,00:RET
      URN                                     <149>
6500 POKE AA,NF:POKE AA+1,HF                  <010>
6510 POKE AA+4,33                             <045>
6520 FOR I=1 TO NW:NEXT I                     <186>
6530 POKE AA+4,33                             <065>
6540 FOR I=1 TO 70:NEXT I                     <027>
6550 ME=1:POKE AA+4,00:RETURN                 <094>
6560 CLOSE 1:CLOSE 3:OPEN 1,F2,3,"£"+VN$+"
      ,S,R":OPEN 3,F2,15:AB=0                 <178>
6570 INPUT#3,AB:CLOSE 3                       <036>
6580 IF AB<>0 THEN CLOSE 1:!PRINT C$+C$+"K
      EINE{SHIFT-SPACE}MSG.{SHIFT-SPACE}FUE
      R{SHIFT-SPACE}DICH.":RETURN             <086>
6590 CLOSE 1:OPEN 1,F2,4,"£"+VN$+",S,R"      <198>
6600 GOSUB 70:RETURN                          <214>
6610 !PRINT C$+C$+"OLD{SHIFT-SPACE}ADDR.{S
      HIFT-SPACE}"+STR$(S3)+C$                <196>
6620 !PRINT C$+"NEW{SHIFT-SPACE}ADR.{SHIFT
      -SPACE}?":GOSUB 220:FF9$=AA$            <223>
6630 S3=VAL(FF9$):IF S3<8 OR S3>9 THEN 661
      0                                       <016>
6640 GOTO 5530                                <182>
6650 INPUT"{2DOWN}LIMIT{SHIFT-SPACE}";RN:I
      F RN>90 OR RN<0 THEN 6650               <060>
6660 GOTO 5160                                <236>
6670 IF X=6 THEN 6870                         <141>
6680 IF FV=1 THEN:!PRINT C$+C$+"DU{SHIFT-S
      PACE}MUSST{SHIFT-SPACE}DICH{SHIFT-SPA
      CE}ZUERST{SHIFT-SPACE}EINSCHREIBEN.":
      RETURN                                  <029>
```

Listing 1. (Fortsetzung)

```
6690 !PRINT C$+C$+"PROGRAMME{SHIFT-SPACE}Z
     UM{SHIFT-SPACE}DOWN'LADEN"+C$               <190>
6700 !PRINT"-------------------------------
     -------"+C$+C$+C$                           <086>
6710 CLOSE 1:OPEN 1,F3,3,"FILEBOX,S,R":II=
     1                                           <232>
6720 IF ST=64 THEN 6740                          <017>
6730 INPUT#1,II$(II):II=II+1:GOTO 6720           <163>
6740 II=II-1:CLOSE 1:FOR IJ=1 TO II              <240>
6750 !PRINT STR$(IJ)+"{SHIFT-SPACE}"+II$(I
     J)+C$                                       <214>
6760 NEXT IJ:!PRINT C$+C$+"{3SHIFT-SPACE}D
     EINE{SHIFT-SPACE}WAHL{SHIFT-SPACE}>"        <254>
6770 ZZ=3:GOSUB 7800:IF FL=1 THEN RETURN         <159>
6780 IF A$=""OR A$=KQ$OR A$=GQ$THEN CLOSE
     1:RETURN                                    <237>
6790 IK=VAL(A$):IF IK<1 OR IK>II THEN:!PRI
     NT"-->":GOTO 6770                           <208>
6800 !PRINT C$+C$+II$(IK)+C$+C$                  <004>
6810 !PRINT"READY{SHIFT-SPACE}?{SHIFT-SPAC
     E}(J/N)":ZZ=1:GOSUB 7800:IF FL=1 THEN
      RETURN                                     <027>
6820 IF A$=KJ$OR A$=GJ$THEN 6850                 <160>
6830 IF A$=CHR$(13)THEN 6810                     <253>
6840 RETURN                                      <038>
6850 OPEN 1,F3,3,II$(IK)+",S,R":!PRINT C$+
     C$+C$+C$                                    <169>
6860 !PRINT C$:GOSUB 7700:CLOSE 1:!PRINT C
     $+C$+C$+C$+"--{SHIFT-SPACE}FILE{SHIFT
     -SPACE}ENDE{SHIFT-SPACE}--"+C$+C$:RET
     URN                                         <096>
6870 !PRINT C$+C$+"SYSOP'S{SHIFT-SPACE}INF
     OECKE"+C$                                   <238>
6880 !PRINT"------------------"+C$+C$+C$         <200>
6890 CLOSE 1:OPEN 1,F3,3,"ANLEITUNG,S,R":I
     I=1:GOTO 6720                               <242>
6900 GOSUB 2370                                  <020>
6910 SN$=NA$:GOSUB 860:FP=0:GOTO 5530            <255>
6950 CLOSE 1:OPEN 1,F2,3,"ANFANG,S,R":!PRI
     NT C$+C$+C$:GOSUB 7700:CLOSE 1:RETURN <048>
6960 GOSUB 590:GOTO 5530                         <028>
6970 CLOSE 1:OPEN 1,F2,3,"HACKERPASS,S,R"        <126>
6980 IF ST=64 THEN CLOSE 1:!PRINT C$+C$:GO
     TO 7020                                     <140>
6990 INPUT#1,HA$                                 <076>
7000 IF HA$=VN$THEN CLOSE 1:DA=1:GOTO 3070 <023>
7010 GOTO 6980                                   <021>
7020 !PRINT"KEIN{SHIFT-SPACE}ZUTRITT{SHIFT
     -SPACE}ZUR{SHIFT-SPACE}HACKER-ECKE!"        <114>
7025 !PRINT C$+"ANMELDUNG{SHIFT-SPACE}IN{S
     HIFT-SPACE}SEITE{SHIFT-SPACE}13{SHIFT
     -SPACE}ODER{SHIFT-SPACE}52"+C$              <149>
7030 !PRINT"MIT{SHIFT-SPACE}VOLLST.{SHIFT-
     SPACE}ADRESSE!"+C$:RETURN                   <139>
7040 CLOSE 1:OPEN 1,F1,3,MN$(Z1,Z2)+",S,R"
     :!PRINT C$+C$:US=1                          <100>
7050 POKE CX,0:!PRINT C$+C$+C$:A$=""             <011>
7060 D$="":INPUT#1,D$:D$=A$+D$:S1=ST             <017>
7070 IF S1<>0 OR PEEK(CX)=255 THEN:!PRINT
     C$+C$+">>{SHIFT-SPACE}FILE{SHIFT-SPAC
     E}ENDE{SHIFT-SPACE}<<":CLOSE 1:RETURN <026>
7080 !PRINT C$+C$+C$:INPUT#1,F$:GOSUB 7700
     :IF PEEK(CX)=255 THEN 7070                  <086>
7090 GET#1,A$:A$="":GET#1,A$:S1=ST               <003>
7100 IF S1<>0 THEN 7070                          <088>
7110 !PRINT C$+">"+C$:IF(PEEK(ER)AND 16)=0
      THEN FL=1:FC=1:CLOSE 1:RETURN              <192>
7120 GOTO 7060                                   <186>
7500 IF FV=1 THEN:!PRINT C$+C$+"DU{SHIFT-S
     PACE}MUSST{SHIFT-SPACE}DICH{SHIFT-SPA
     CE}ZUERST{SHIFT-SPACE}EINTRAGEN!"+C$+
     C$:RETURN                                   <251>
7510 !PRINT C$+C$+C$+"ANMELDUNG{SHIFT-SPAC
     E}HACKER"+C$+"-----------------"+C$         <059>
7520 !PRINT C$+"NAME.......>":ZZ=30:GOSUB
     7800:A1$=A$:IF FL=1 THEN RETURN             <186>
7540 !PRINT C$+"VORNAME....>":ZZ=30:GOSUB
     7800:A2$=A$:IF FL=1 THEN RETURN             <050>
7550 !PRINT C$+"STRASSE/NR.>":ZZ=30:GOSUB
     7800:A3$=A$:IF FL=1 THEN RETURN             <173>
7560 !PRINT C$+"PLZ/ORT....>":ZZ=30:GOSUB
     7800:A4$=A$:IF FL=1 THEN RETURN             <193>
7570 !PRINT C$+"TEL(VORW.!)>":ZZ=30:GOSUB
     7800:A5$=A$:IF FL=1 THEN RETURN             <067>
7580 IF(A1$="")OR(A2$="")OR(A3$="")OR(A4$=
     "")OR(A5$="")THEN RETURN                    <171>
7590 CLOSE 1:OPEN 1,8,2,"ANMELDUNG,S,A"          <109>
7600 PRINT#1,VN$:PRINT#1,PA$:PRINT#1:PRINT
     #1,A1$:PRINT#1,A2$:PRINT#1,A3$              <045>
7610 PRINT#1,A4$:PRINT#1,A5$:PRINT#1,">---
     -----"                                      <054>
7620 CLOSE 1:!PRINT C$+C$+"DATEN{SHIFT-SPA
     CE}SIND{SHIFT-SPACE}GESAVED"+C$+"WIRS
     T{SHIFT-SPACE}IN{SHIFT-SPACE}DEN{SHIF
     T-SPACE}NAECHSTEN{SHIFT-SPACE}TAGEN"        <194>
7630 !PRINT C$+"EINGETRAGEN."+C$:OPEN 1,8,
     2,"ANM.HACKER,S,A":PRINT#1,VN$:CLOSE
     1                                           <230>
7640 RETURN                                      <076>
7700 REM FILE READ                               <047>
7710 !GET#1,A$,255,255:IF(RS AND 4)=0 THEN
     :!WAIT A$:RETURN                            <237>
7720 !WAIT A$,1,1,1                              <126>
7725 IF RS AND 2 THEN GOSUB 7740:RETURN          <023>
7727 IF RS AND 1 THEN 7730                       <102>
7729 IF ST=0 THEN GOTO 7710                      <014>
7730 POKE CX,255:S1=66:RETURN                    <190>
7740 !GET#1,A$,255,255:IF((RS AND 4)<>0) A
     ND ST=0 THEN 7740                           <087>
7750 RETURN                                      <188>
7800 REM INPUT                                   <169>
7805 IF(PEEK(ER)AND 16)=0 THEN FL=1:FC=1:R
     ETURN                                       <059>
7810 IF ZZ=0 THEN ZZ=1:                          <156>
7815 !INPUT A$,ZZ:IF RS AND 128 THEN FL=1:
     FC=1:RETURN                                 <137>
7820 IF(PEEK(ER) AND 16)=0 THEN FL=1:FC=1:
     RETURN                                      <074>
7830 FL=0:FC=0:RETURN                            <080>
```

Listing 1. (Schluß)

```
10 REM----------------------------------        <161>
20 REM                                          <082>
30 REM   MAILBOX BEARBEITUNG V2.6               <200>
40 REM                                          <102>
70 REM----------------------------------        <221>
80 CLR:F1=8:F2=8:POKE 53272,23                  <041>
90 SP$="{37SPACE}"                              <090>
100 DIM NA$(250),PA$(250),A(250)                <122>
105 DIM ME$(10,9),TY(9,9),SS$(140),MN$(9,9
    )                                           <127>
110 POKE 53280,2:POKE 53281,2:PRINT CHR$(1
    44)                                         <062>
111 PRINT"{CLR}":PRINT"{RVSON,15SPACE}ACHT
    UNG{13SPACE,RVOFF}"                         <158>
112 PRINT:PRINT"{4SPACE}UNBEDINGT FASTLOAD
     AUSSCHALTEN !!!"                           <001>
113 PRINT:PRINT"{6SPACE}DIESES PROGRAMM AR
    BEITET MIT"                                 <135>
114 PRINT"{11SPACE}RELATIVEN DATEIEN !"         <124>
115 PRINT:PRINT:PRINT"{6SPACE}FASTLOAD KAN
    N DAS NICHT !!!"                            <087>
116 PRINT:PRINT:PRINT:PRINT:PRINT:INPUT"{6
    SPACE}NOCHMALS ANFANGEN?{2SPACE}(J/N)"
    ;E$                                         <080>
117 PRINT"{CLR}":POKE 53280,6:POKE 53281,6
    :PRINT CHR(5)                               <012>
118 IF E$="J"THEN:END                           <112>
120 POKE 53280,15:POKE 53281,12:POKE 646,6 <147>
130 FOR X=1 TO 10:READ MB$(X):NEXT              <013>
140 PRINT"{CLR,RVSON,10SPACE}MAILBOX BEARB
    EITUNG{10SPACE,RVOFF,DOWN}":FOR X=1 TO
     10                                         <087>
150 PRINT TAB(5)MB$(X)"{DOWN}":NEXT X           <062>
160 WAIT 198,1:GET A$                           <083>
170 A=VAL(A$)                                   <048>
180 CLOSE 1:OPEN 1,F1,15,"I":CLOSE 1            <061>
190 IF F2<>F1 THEN OPEN 1,F2,15,"I":CLOSE
    1                                           <060>
200 ON A GOSUB 2000,900,2350,370,2840,3060
    ,3280,8000,9000                             <245>
210 GOTO 140                                    <202>
220 REM                                         <026>
230 REM-----DATAS-------------------            <230>
```

Listing 2. »BEARBEITUNG« Dient zum Vorbereiten der Datendiskette. Bitte mit dem Checksummer (Seite 158) eingeben.

```
240 REM                                       <046>
250 DATA"{YELLOW}PASSWOERTER UG EDITIEREN.
    .1"                                       <105>
260 DATA"{BLUE}MENUMACHER.................2
    "                                         <072>
270 DATA"{BLACK}RENAMING,SCRATCHING.......
    3"                                        <204>
280 DATA"{RED}INSTALL..................(4)
    "                                         <008>
290 DATA"{BLUE}DIRECTORY..................5
    "                                         <108>
300 DATA"USER-LOESCHEN.............6"         <032>
310 DATA"USERL.+PASSW. ANSEHEN.....7"         <202>
317 DATA"{BLACK}USERLISTE..................
    8"                                        <238>
319 DATA"{BLUE}HACKERPASS ZEIGEN.........9
    "                                         <156>
320 DATA"{WHITE}DATENDISKETTE(N) EINLEGEN"   <000>
340 REM                                       <148>
350 REM-----INSTALL--------------------       <172>
360 REM                                       <168>
370 PRINT"{CLR,RVSON,14SPACE}INSTALL{18SPA
    CE,RVOFF,2DOWN}":CLOSE 2                  <236>
380 PRINT"ACHTUNG: NUR AM TAGE 00 BENUTZEN
    !"                                        <132>
390 PRINT"{DOWN}WOLLEN SIE INSTALLIEREN ?
    (J/N)":WAIT 198,1:GET A$:IF A$<>"J"THE
    N RETURN                                  <132>
400 PRINT"{HOME,3DOWN}"SP$:PRINT"{DOWN}"SP
    $:PRINT"{HOME,3DOWN}NUR KLEINBUCHSTABE
    N!"                                       <032>
410 INPUT"{DOWN}IHR PSEUDONYM ";NA$:INPUT"
    IHR PASSWORT{2SPACE}";PA$                 <027>
420 PRINT"{DOWN}MENUES{5SPACE}EINLESEN."      <096>
430 PRINT"{DOWN}INSTALL FILES:"               <175>
440 PRINT"TTTTTTTTTTTTT"                      <123>
450 CLOSE 1:OPEN 1,F2,3,"MENUES,S,R"          <222>
460 INPUT#1,A$:IF A$=CHR$(255)THEN 560        <137>
470 INPUT#1,X,Y,Z:IF Z=4 THEN 520             <079>
480 IF Z=12 THEN OPEN 2,F1,4,A$+",S,W":PRI
    NT#2,"LEER":PRINT X"{LEFT}"RIGHT$(STR$
    (Y),1)"/";                                <141>
490 IF Z=3 THEN OPEN 2,F1,4,A$+",S,W":PRIN
    T#2,CHR$(255):PRINT X"{LEFT}"RIGHT$(ST
    R$(Y),1)"/";                              <196>
500 CLOSE 2:GOTO 460                          <053>
510 REM-----------------------------------    <122>
520 OPEN 2,F1,4,A$+",S,W"                     <189>
530 PRINT#2,"ZEITLOS":PRINT#2,"SYSOP":PRIN
    T#2,CHR$(13)+"FILE INIT"+CHR$(13)         <166>
540 PRINT#2,CHR$(255):CLOSE 2:PRINT X"{LEF
    T}"RIGHT$(STR$(Y),1)"/";:GOTO 460         <044>
550 REM-----------------------------------    <164>
560 PRINT:PRINT"{DOWN}ANFANG{6SPACE}INSTAL
    L."                                       <037>
570 CLOSE 1:OPEN 2,F2,4,"ANFANG,S,W":PRINT
    #2,CHR$(255):CLOSE 2                      <224>
580 REM-----------------------------------    <194>
590 PRINT"USERLISTE{3SPACE}INSTALL."          <023>
600 PRINT"ULIST.INDEX INSTALL."               <209>
610 OPEN 2,F2,3,"USERLISTE,S,W":PRINT#2,NA
    $:PRINT#2,1:CLOSE 2                       <230>
620 OPEN 2,F2,3,"ULIST.INDEX,S,W"             <227>
630 PRINT#2,1:CLOSE 2                         <101>
640 REM-----------------------------------    <254>
650 REM                                       <204>
660 OPEN 2,F2,3,"PROTOKOL,S,W":CLOSE 2        <144>
670 REM-----------------------------------    <028>
680 PRINT"ANMELDUNG{3SPACE}INSTALL."          <248>
690 OPEN 2,F2,3,"ANMELDUNG,S,W"               <119>
700 PRINT#2,"LEER":CLOSE 2                    <032>
710 CLOSE 1:OPEN 1,F2,3,"USERFILE,S,W":PRI
    NT#1,"*":CLOSE 1                          <156>
720 OPEN 1,F2,3,"LEER,S,W":PRINT#1,CHR$(25
    5):CLOSE 1                                <102>
730 REM-----------------------------------    <088>
740 REM                                       <038>
810 CLOSE 3:CLOSE 1                           <078>
820 REM-----------------------------------    <180>
830 PRINT"CALLERS{5SPACE}INSTALL."            <128>
840 OPEN 2,F2,3,"@:CALLERS,S,W":PRINT#2,1     <043>
850 REM-----------------------------------    <210>
860 PRINT"USERGROUPS{2SPACE}INSTALL."         <063>
870 CLOSE 2:GOSUB 1730                        <077>
875 OPEN 2,F2,3,"@:HACKERPASS,S,W":PRINT#2
    ,CHR$(255):CLOSE 2                        <231>
877 OPEN 2,F2,3,"@:FILEBOX,S,W":PRINT#2,CH
    R$(255):PRINT#2,CHR$(255):CLOSE 2         <170>
880 OPEN 2,F2,3,"@:ANLEITUNG,S,W":PRINT#2,
    CHR$(255):CLOSE 2                         <175>
882 OPEN 2,F2,3,"@:FILES,S,W":PRINT#2,CHR$
    (255):CLOSE 2                             <122>
884 OPEN 2,F2,15,"S:USERLISTE.*":PRINT#2,"
    C:USERLISTE.BACKUP=USERLISTE":CLOSE 2     <023>
886 OPEN 2,F2,2,"@:MECKERECKE,S,W":PRINT#2
    ,CHR$(255):CLOSE 2                        <214>
888 OPEN 2,F2,2,"MISTHAUFEN,S,W":CLOSE 2:R
    ETURN                                     <130>
890 REM-----MENUMACHER---------------         <010>
900 REM                                       <200>
910 PRINT"{CLR,RVSON,14SPACE}MENUMACHER{16
    SPACE,RVOFF,4DOWN}":CLOSE 1:CLOSE 15      <063>
920 PRINT"MENUES EINLESEN."                   <041>
930 OPEN 1,F2,3,"MENUES,S,R":OPEN 15,F2,15    <150>
940 INPUT#15,C,S$,D,F:IF C<>0 THEN IN=1:GO
    TO 980                                    <242>
950 INPUT#1,ME$:IF ME$=CHR$(255)THEN 980      <242>
960 INPUT#1,A,B,TY:ME$(A,B)=ME$:TY(A,B)=TY
    :GOTO 950                                 <053>
970 REM-----------------------------------    <074>
980 CLOSE 15:CLOSE 1:PRINT"{CLR,RVSON,14SP
    ACE}MENUMACHER{16SPACE,RVOFF}":CLOSE 1    <218>
990 Z=0:PRINT"{HOME,2DOWN}NR"TAB(3)"INHALT
    "TAB(35)"FKT."                            <173>
1000 PRINT"TTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTT
     TTTTTTTT"                                <069>
1010 FOR A=1 TO 9:FOR B=0 TO 9                <222>
1020 IF ME$(A,B)<>""THEN PRINT ME$(A,B)TAB
     (34)TY(A,B):Z=Z+1:IF Z>13 THEN GOSUB
     1490                                     <235>
1030 NEXT B:IF ME$(A+1,0)<>""THEN PRINT:Z=
     Z+1:IF Z>13 THEN GOSUB 1490              <011>
1040 NEXT A                                   <044>
1050 PRINT"@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@
     @@@@@@@@":PRINT                          <076>
1060 PRINT"[L]ESEN{SHIFT-SPACE}[E]DIT{SHIF
     T-SPACE}[S]CRATCH{SHIFT-SPACE}[M]OVE{
     2SPACE}[Q]UIT"                           <218>
1070 WAIT 198,1:GET X$                        <069>
1080 IF X$="L"OR X$=CHR$(13)THEN 980          <181>
1090 IF X$="M"THEN 1600                       <239>
1100 IF X$="E"THEN 1150                       <029>
1110 IF X$="S"THEN 1400                       <246>
1120 IF X$="Q"THEN 1320                       <023>
1130 GOTO 1070                                <022>
1140 REM----------------------------------    <246>
1150 GOSUB 1550:IF FL=1 THEN 980              <229>
1160 L=LEN(ME$(A,B)):IF L<3 THEN L=3          <232>
1170 PRINT"{16LEFT}ALT>{SHIFT-SPACE}"RIGHT
     $(ME$(A,B),L-3)LEFT$(SP$,37-L):N$=ME$
     (A,B)                                    <218>
1180 INPUT"NAME:";ME$(A,B)                    <126>
1190 INPUT"FKT-NR:";TY(A,B)                   <130>
1200 ME$(A,B)=MID$(STR$(A),2,1)+MID$(STR$(
     B),2,1)+" "+ME$(A,B)                     <022>
1210 PRINT"{3UP}"SP$:PRINT SP$:PRINT SP$:P
     RINT"{4UP}";:IF IN=1 THEN 1150           <002>
1220 CLOSE 1:IF L=3 THEN 1240                 <119>
1230 OPEN 1,F1,15,"S:"+N$:CLOSE 1             <020>
1240 IF TY(A,B)=4 THEN 1280                   <039>
1250 IF TY(A,B)=12 THEN OPEN 1,F2,4,ME$(A,
     B)+",S,W":PRINT#1,"LEER":CLOSE 1         <040>
1260 IF TY(A,B)=3 THEN OPEN 1,F1,4,ME$(A,B
     )+",S,W":PRINT#1,CHR$(255):CLOSE 1       <130>
1270 GOTO 1150                                <114>
1280 OPEN 1,F1,4,ME$(A,B)+",S,W"              <232>
1290 PRINT#1,"ZEITLOS":PRINT#1,"SYSOP":PRI
     NT#1,CHR$(13)+"FILE{SHIFT-SPACE}INIT"
     +CHR$(13)                                <154>
1300 PRINT#1,CHR$(255):CLOSE 1:GOTO 1150      <100>
1310 REM----------------------------------    <162>
1320 CLOSE 15:OPEN 15,F2,15,"S:MENUES"        <157>
1330 CLOSE 1:OPEN 1,F2,3,"MENUES,S,W"         <216>
1340 FOR A=1 TO 9:FOR B=0 TO 9                <044>
1350 IF ME$(A,B)<>""THEN PRINT#1,ME$(A,B):
     PRINT#1,A:PRINT#1,B:PRINT#1,TY(A,B)      <026>
1360 NEXT B:NEXT A                            <185>
1370 PRINT#1,CHR$(255):CLOSE 1:CLOSE 15       <233>
1380 RETURN                                   <168>
1390 REM----------------------------------    <242>
1400 FL=0:GOSUB 1550:IF FL=1 THEN 980         <065>
1410 L=LEN(ME$(A,B)):IF L<3 THEN L=3          <228>
```

```
1420 PRINT"{16LEFT}NAME>{SHIFT-SPACE}"RIGH
     T$(ME$(A,B),L-3)LEFT$(SP$,34-L)      <222>
1430 TY=TY(A,B):PRINT"{DOWN}SICHER (J/N)?"
     :WAIT 198,1:GET A$:IF A$<>"J"THEN 147
     0                                    <056>
1440 TY(A,B)=0:N$=ME$(A,B):ME$(A,B)=""    <255>
1450 IF(TY<>3 AND TY<>4 AND TY<>8 AND TY<>
     12)OR IN=1 THEN 1470                 <239>
1460 CLOSE 1:OPEN 1,F1,15,"S:"+N$:N$=""   <241>
1470 CLOSE 1:GOTO 980                     <065>
1480 REM--------------------------------  <076>
1490 PRINT"@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@
     @@@@@@@@"                            <048>
1500 PRINT:PRINT TAB(25)"<CR>=WEITER":WAIT
      198,1:GET A$:                       <041>
1510 PRINT"{CLR,RVSON,14SPACE}MENUMACHER{1
     6SPACE,RVOFF}"                       <187>
1520 Z=0:PRINT"NR"TAB(3)"INHALT"TAB(35)"FK
     T."                                  <002>
1530 PRINT"TTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTT
     TTTTTTTT":RETURN                     <207>
1540 REM--------------------------------  <138>
1550 FL=0:PRINT"{DOWN}SEITENNUMMER >";:WAI
     T 198,1:GET A$:PRINT A$;:A=VAL(A$)   <023>
1560 IF A=0 THEN FL=1:RETURN              <199>
1570 WAIT 198,1:GET B$:PRINT B$;:B=VAL(B$) <214>
1580 RETURN                               <114>
1590 REM--------------------------------  <188>
1600 GOSUB 1550:IF FL=1 THEN 980          <171>
1610 L=LEN(ME$(A,B)):IF L<3 THEN L=3      <174>
1620 PRINT"{16LEFT}ALT?{SHIFT-SPACE}"ME$(A
     ,B)LEFT$(SP$,34-L):N$=ME$(A,B):TY=TY(
     A,B)                                 <175>
1630 PRINT TAB(8)RIGHT$(ME$(A,B),L-3)     <029>
1640 INPUT"{UP}NEU";NS$                   <053>
1650 ME$(A,B)="":TY(A,B)=0                <131>
1660 A=VAL(LEFT$(NS$,1)):B=VAL(MID$(NS$,2,
     1)):ME$(A,B)=NS$:TY(A,B)=TY          <043>
1670 IF(TY<>3 AND TY<>4 AND TY<>8 AND TY<>
     12)OR IN=1 THEN 1690                 <046>
1680 OPEN 15,F1,15,"R:"+NS$+"="+N$:INPUT#1
     5,C,S$,D,F:CLOSE 15                  <085>
1690 PRINT"{3UP}"SP$:PRINT SP$:PRINT SP$:P
     RINT"{3UP}";:GOTO 980                <049>
1700 REM                                  <238>
1710 REM-----USERGROUP INIT------------   <239>
1720 REM                                  <002>
1730 CLOSE 1:OPEN 1,F2,15,"S:USERGROUPS"  <179>
1740 GOSUB 1860                           <236>
1750 RN=100:P=1:I$=CHR$(255):GOSUB 1840:CL
     OSE 1:CLOSE 3                        <217>
1760 GOSUB 1860                           <000>
1770 P=1:I$="£":FOR RN=1 TO 99:GOSUB 1840:
     NEXT RN                              <010>
1780 P=22:I$="0":FOR RN=1 TO 99:GOSUB 1840
     :NEXT RN                             <063>
1790 P=18:I$="£":FOR RN=10 TO 99 STEP 10:G
     OSUB 1840:NEXT RN                    <186>
1800 P=1:I$="REMOTE":FOR RN=19 TO 99 STEP
     10:GOSUB 1840:NEXT RN                <043>
1810 P=22:I$="3":FOR RN=19 TO 99 STEP 10:G
     OSUB 1840:NEXT RN                    <030>
1820 CLOSE 1:CLOSE 3:RETURN               <099>
1830 REM--------------------------------  <084>
1840 PRINT#3,"P"+CHR$(3)+CHR$(RN)+CHR$(0)+
     CHR$(P):PRINT#1,I$:RETURN            <195>
1850 REM-------------------------------   <059>
1860 CLOSE 1:CLOSE 3                      <224>
1870 OPEN 1,F2,3,"USERGROUPS,L,"+CHR$(25) <244>
1880 OPEN 3,F2,15:RETURN                  <160>
1890 REM FIND USER                        <030>
1900 FOR X=0 TO AU                        <145>
1910 IF SB$=NA$(X)THEN FF=0:RETURN        <090>
1920 NEXT:FF=1                            <217>
1930 RETURN                               <210>
1970 REM                                  <254>
1980 REM-----PASSWOERTER UG----------     <139>
1990 REM                                  <018>
2000 PRINT"{CLR,RVSON,7SPACE}PASSWOERTER U
     G EDITIEREN{8SPACE,RVOFF,4DOWN}"     <017>
2010 PRINT"USERGROUPS{2SPACE}EINLESEN."   <028>
2020 CLOSE 3:CLOSE 1:OPEN 1,F2,3,"USERGROU
     PS,L,"+CHR$(25):OPEN 3,F2,15         <105>
2030 FOR UN=1 TO 9:GOSUB 2220:INPUT#1,UG$(
     UN):NEXT UN                          <048>
2040 FOR UN=1 TO 9:GOSUB 2240:INPUT#1,RP$(
     UN):NEXT UN                          <243>
2050 PRINT"{CLR,RVSON,7SPACE}PASSWOERTER U
     G EDITIEREN{8SPACE,RVOFF,2DOWN}"     <121>
2060 PRINT" NR"TAB(5)"USERGROUP"TAB(23)"RE
     MOTE"                                <237>
2070 PRINT"TTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTTT
     TTTTTT"                              <219>
2080 FOR X=1 TO 9:PRINT X TAB(5)UG$(X)TAB(
     23)RP$(X):NEXT X                     <230>
2090 PRINT"@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@
     @@@@@@"                              <230>
2100 PRINT"{2DOWN}[?] USERGROUPNUMMER{8SPA
     CE}[E] EXIT >":WAIT 198,1:GET A$     <173>
2110 A=VAL(A$):IF A$="E"OR A$="E"THEN CLOS
     E 1:CLOSE 3:RETURN                   <158>
2120 IF A=0 THEN A=1                      <094>
2130 PRINT"{DOWN}NUR KLEINBUCHSTABEN!"    <127>
2140 PRINT"{DOWN}UG-PASSWORT{2SPACE}"UG$(A
     )                                    <136>
2150 INPUT"{UP,11RIGHT}";UG$(A)           <124>
2160 IF LEN(UG$(A))>16 THEN 2150          <252>
2170 PRINT"{DOWN}RM-PASSWORT{2SPACE}"RP$(A
     )                                    <230>
2180 INPUT"{UP,11RIGHT}";RP$(A)           <214>
2190 IF LEN(RP$(A))>6 THEN 2180           <183>
2200 UN=A:GOSUB 2220:PRINT#1,UG$(A):GOSUB
     2240:PRINT#1,RP$(A):GOTO 2050        <130>
2210 REM--------------------------------  <210>
2220 PRINT#3,"P"+CHR$(3)+CHR$(UN*10)+CHR$(
     0)+CHR$(1):RETURN                    <090>
2230 REM-----------------------------     <185>
2240 PRINT#3,"P"+CHR$(3)+CHR$(UN*10)+CHR$(
     0)+CHR$(18):RETURN                   <118>
2250 Z=Z0:M=Z-1:Z=2↑Z:X=Z/2:              <071>
2260 IF M<0 THEN FF=1:RETURN              <241>
2270 M=M-1:IF X>AU THEN X=X-2↑M:GOTO 2260 <013>
2280 IF SB$=NA$(X)THEN FF=0:RETURN        <206>
2290 IF SB$<NA$(X)THEN X=X-2↑M:GOTO 2260  <069>
2300 X=X+2↑M:IF X>Z THEN FF=1:RETURN      <010>
2310 GOTO 2260                            <196>
2320 REM                                  <096>
2330 REM-----RENAMSING SCRATCHING------   <015>
2340 REM                                  <116>
2350 PRINT"{CLR,RVSON,9SPACE}RENAMING,SCRA
     TCHING{11SPACE,RVOFF,2DOWN}":FR=0    <072>
2360 PRINT"SOLL EIN CHR$(255) ANGEHAENGT W
     ERDEN ?";:WAIT 198,1:GET B$:PRINT B$ <076>
2370 IF B$="J"THEN FR=1                   <070>
2380 PRINT"{DOWN}MENUES{4SPACE}EINLESEN." <024>
2390 CLOSE 1:OPEN 1,F2,4,"MENUES,S,R"     <138>
2400 INPUT#1,A$:IF A$=CHR$(255)THEN 2420  <065>
2410 INPUT#1,Z1,Z2,Z3:MN$(Z1,Z2)=A$:TY(Z1,
     Z2)=Z3:GOTO 2400                     <226>
2420 CLOSE 1:CLOSE 15:CLOSE 2             <113>
2430 PRINT"DIRECTORY EINLESEN.":POKE 198,0
     :WAIT 198,1                          <233>
2440 REM--------------------------------  <186>
2450 OPEN 15,F1,15,"I":OPEN 2,F1,2,"#"    <110>
2460 T=18:S=1:F=0:ZS=1                    <123>
2470 PRINT#15,"U1:2 0"T;S                 <190>
2480 GET#2,A$:GET#2,A$                    <248>
2490 S=ASC(A$+CHR$(0)):FOR I=1 TO 8       <250>
2500 PRINT#15,"B-P 2"I*32+2               <004>
2510 GET#2,A$:IF A$<>CHR$(129)THEN 2560   <144>
2520 PRINT#15,"B-P 2"I*32+5               <030>
2530 F$="":FOR J=1 TO 16:GET#2,A$         <108>
2540 F$=F$+A$:NEXT J                      <178>
2550 IF LEFT$(F$,1)="("AND MID$(F$,4,1)=")
     "THEN SS$(ZS)=F$:ZS=ZS+1             <024>
2560 NEXT I:IF S<19 THEN 2470             <048>
2570 ZS=ZS-1:CLOSE 2:CLOSE 15             <149>
2580 REM-------------------------------   <027>
2590 IF SS$(1)=""AND ZS<2 THEN 2720       <153>
2600 PRINT"{2DOWN}FILES:":PRINT"TTTTT"    <034>
2610 CLOSE 1:OPEN 1,F1,15:FOR X=1 TO ZS   <253>
2620 Z1$=MID$(SS$(X),2,1):Z2$=MID$(SS$(X),
     3,1):Z1=VAL(Z1$):Z2=VAL(Z2$)         <067>
2630 PRINT#1,"S:"+MN$(Z1,Z2)              <192>
2640 PRINT#1,"R:"+MN$(Z1,Z2)+"="+LEFT$(SS$
     (X),4):PRINT Z1$Z2$"/";:NEXT X:CLOSE
     1                                    <104>
2650 IF FR=0 THEN 2720                    <017>
2660 FOR X=1 TO ZS                        <058>
2670 Z1$=MID$(SS$(X),2,1):Z2$=MID$(SS$(X),
     3,1):Z1=VAL(Z1$):Z2=VAL(Z2$)         <117>
2680 IF TY(Z1,Z2)<>3 THEN 2700            <006>
2690 OPEN 1,F1,3,MN$(Z1,Z2)+",S,A":PRINT#1
     ,CHR$(255):CLOSE 1                   <009>
```

```
2700 NEXT X:CLOSE 1                            <111>
2710 REM------------------------------         <157>
2720 PRINT:PRINT"{DOWN}NOCH{SHIFT-SPACE}AN
     DERE{SHIFT-SPACE}FILES (VON FLOPPY"F1
     ") ?":WAIT 198,1:GET A$                   <097>
2730 IF A$="J"OR A$="J"THEN 2750               <169>
2740 RETURN                                    <002>
2750 INPUT"{DOWN}SEITENNAME";SN$               <092>
2760 INPUT"PSEUDONAME";PN$                     <183>
2770 CLOSE 1:OPEN 1,F1,15,"S:"+SN$             <253>
2780 PRINT#1,"R:"+SN$+"="+PN$                  <241>
2790 INPUT#1,C,S$,D,F:IF C<>0 THEN PRINT"{
     DOWN}"S$:GOTO 2820                        <113>
2800 IF FR=0 THEN 2820                         <169>
2810 CLOSE 1:OPEN 1,F1,3,SN$+",S,A":PRINT#
     1,CHR$(255)                               <090>
2820 CLOSE 1:GOTO 2720                         <178>
2830 REM------------------------------         <023>
2840 PRINT"{CLR,RVSON,10SPACE}SEQ. DIRECTO
     RY{15SPACE,RVOFF,2DOWN}":CLOSE 2:CLOS
     E 15                                      <245>
2850 OPEN 15,F1,15:OPEN 2,F1,2,"#"             <160>
2860 T=18:S=1:F=0:PRINT TAB(10);:F8=0          <249>
2870 PRINT#15,"U1:2 0"T;S                      <082>
2880 GET#2,A$:GET#2,A$                         <140>
2890 S=ASC(A$+CHR$(0)):FOR I=1 TO 8            <142>
2900 PRINT#15,"B-P 2"I*32+2                    <152>
2910 GET#2,A$:IF A$<>CHR$(129)THEN 2960        <037>
2920 PRINT#15,"B-P 2"I*32+5                    <178>
2930 F$="":FOR J=1 TO 16:GET#2,A$              <000>
2940 PRINT A$;:NEXT J                          <196>
2950 PRINT:PRINT TAB(10);                      <227>
2960 NEXT I:F8=F8+1:IF F8=2 AND S<19 THEN
     3000                                      <058>
2970 IF S<19 THEN 2870                         <249>
2980 CLOSE 2:CLOSE 15                          <106>
2990 PRINT TAB(10)"{DOWN}TASTE DRUECKEN.":
     WAIT 198,1:GET A$:RETURN                  <003>
3000 PRINT TAB(10)"{DOWN}TASTE DRUECKEN."      <068>
3010 PRINT TAB(10)"MIT <CR> ABBRECHEN.":WA
     IT 198,1:GET A$                           <214>
3020 IF A$=CHR$(13)THEN CLOSE 2:CLOSE 15:R
     ETURN                                     <084>
3030 PRINT"{CLR,RVSON,10SPACE}SEQ. DIRECTO
     RY{15SPACE,RVOFF,2DOWN}":PRINT TAB(10
     );                                        <039>
3040 F8=0:GOTO 2970                            <084>
3050 REM------------------------------         <122>
3060 PRINT"{CLR,RVSON,14SPACE}USER-LOESCHE
     N{10SPACE,RVOFF}"                         <239>
3070 X=0                                       <013>
3080 OPEN 1,F2,3,"ULIST.INDEX,S,R":INPUT#1
     ,U0:CLOSE 1:OPEN 3,F2,4,"USERLISTE,S,
     R"                                        <073>
3090 X=X+1:INPUT#3,NA$(X),PA$(X):IF ST=0 T
     HEN 3090                                  <079>
3100 CLOSE 3:AU=X:A1=AU:GOTO 3140              <062>
3140 AU=A1:CLOSE 1:CLOSE 3:OPEN 3,F2,15        <074>
3150 PRINT"{CLR,RVSON,14SPACE}USER-LOESCHE
     N{10SPACE,RVOFF}"                         <075>
3160 INPUT"{4DOWN}USERNAME{SHIFT-SPACE}>";
     A$:IF LEN(A$)>20 THEN 3150                <067>
3170 IF A$=""THEN 3240                         <092>
3180 SB$=A$:GOSUB 1890:IF FF=1 THEN PRINT"
     {2DOWN}USER EXISTIERT NICHT.":A$="":G
     OTO 3150                                  <050>
3190 PRINT"{2DOWN}LOESCHE{SHIFT-SPACE}";A$
     ;"."                                      <133>
3200 NI=VAL(PA$(X))                            <210>
3210 FOR Y=X TO AU+1:NA$(Y)=NA$(Y+1):PA$(Y
     )=PA$(Y+1):NEXT Y:AU=AU-1                 <105>
3220 PRINT#3,"S:£"+SB$                         <042>
3230 A$="":GOTO 3150                           <079>
3240 CLOSE 1:PRINT#3,"S:USERLISTE,ULIST.IN
     DEX":CLOSE 3                              <120>
3250 CLOSE 1:OPEN 1,F2,3,"USERLISTE,S,W":F
     OR X=1 TO AU                              <210>
3260 PRINT#1,NA$(X):PRINT#1,PA$(X):NEXT X:
     CLOSE 1                                   <170>
3270 OPEN 1,F2,5,"ULIST.INDEX,S,W":PRINT#1
     ,AU:CLOSE 1:RETURN                        <190>
3280 PRINT"{CLR,RVSON,11SPACE}USERLISTE AN
     SEHEN{10SPACE,RVOFF}"                     <041>
3290 CLOSE 2:OPEN 2,F2,4,"USERLISTE,S,R":C
     LOSE 1:CLOSE 3:MM=0                       <121>
3300 OPEN 3,F2,15                              <218>
3305 DR=0:INPUT"AUF DRUCKER{SHIFT-SPACE}>(
     J/N)";A$                                  <170>
3307 IF A$="J"OR A$="J"THEN CLOSE 4:OPEN 4
     ,4,7:DR=1                                 <243>
3308 IF DR=1 THEN PRINT#4,"USERNAME{13SPAC
     E}PASSWORT"                               <211>
3309 IF DR=1 THEN PRINT#4,"==============
     ========================="                <185>
3310 PRINT"{2DOWN}USERNAME{13SPACE}PASSWOR
     T"                                        <081>
3315 PRINT"{34SPACE}"                          <164>
3320 PRINT"===============================
     ========"                                 <150>
3330 INPUT#2,NA$:INPUT#2,PA$                   <078>
3340 IF ST=64 THEN MM=1                        <078>
3360 IF PEEK(198)=1 THEN MM=1:GOTO 3380        <122>
3370 PRINT NA$;TAB(21)PA$                      <165>
3376 IF DR=1 THEN 4000                         <009>
3380 IF MM=1 THEN CLOSE 1:CLOSE 2:CLOSE 3:
     POKE 198,0:WAIT 198,1:POKE 198,0:RETU
     RN                                        <027>
3390 GOTO 3330                                 <188>
4000 PRINT#4,NA$;                              <233>
4010 PRINT#4,CHR$(16)"21"PA$;                  <109>
4030 PRINT#4,CHR$(16)"42"LA$                   <042>
4040 GOTO 3380                                 <235>
8000 PRINT"{CLR,RVSON,12SPACE}USERLISTE{19
     SPACE,RVOFF}"                             <109>
8010 OPEN 2,8,2,"USERLISTE,S,R":PRINT:PRIN
     T:PRINT:PRINT                             <089>
8020 X=X+1:INPUT#2,A$:INPUT#2,B$:PRINT A$:
     IF ST<>64 THEN 8020                       <233>
8040 PRINT"{4DOWN,BLACK}TASTE":POKE 198,0:
     WAIT 198,1:CLOSE 2:POKE 198,0:RETURN      <247>
9000 PRINT"{CLR,RVSON,12SPACE}HACKERPASS{1
     8SPACE,RVOFF}"                            <050>
9010 OPEN 2,8,2,"HACKERPASS,S,R":PRINT:PRI
     NT:PRINT:PRINT                            <008>
9020 INPUT#2,A$:PRINT A$:IF ST<>64 AND A$<
     >"="THEN 9020                             <037>
9040 PRINT"{4DOWN,BLACK}TASTE":POKE 198,0:
     WAIT 198,1:CLOSE 2:POKE 198,0:RETURN      <231>
```

Listing 2. (Schluß)

```
5 CLOSE 1:CLOSE 2:CLOSE 3                      <118>
10 PRINT"{CLR}";CHR$(14):INPUT"NAME DER TE
   XT-DATEI: ";NA$                             <252>
15 INPUT"NAME DER AUSGABE-DATEI: ";AUS$        <005>
20 OPEN 2,8,2,NA$+",P,R"                       <119>
30 OPEN 3,8,3,"@:"+AUS$+",S,W"                 <175>
35 GET#2,A$:GET#2,A$:PRINT"{CLR}"              <178>
36 :                                           <012>
37 FOR I = 1 TO 80:EN =0                       <103>
40 GET#2,A$:IF A$="" THEN A$=CHR$(0)           <117>
50 IF ST <> 64 THEN GOSUB 100:IF EN=1 THEN
   37                                          <187>
60 IF ST = 64 THEN PRINT#3,CHR$(64):CLOSE
   2:CLOSE 3                                   <166>
65 NEXT I                                      <149>
70 PRINT "{CLR}FERTIG!":END                    <221>
90 :                                           <066>
95 :                                           <071>
100 IF ASC(A$)=0 THEN RETURN                   <051>
102 IF ASC(A$) >=1 AND ASC(A$) <=26 THEN A
    $ = CHR$(ASC(A$)+64):GOSUB 500:RETURN      <003>
103 IF ASC(A$) >=32 AND ASC(A$) <=64 THEN
    GOSUB 500:RETURN                           <128>
105 IF ASC(A$) >=65 AND ASC(A$) <=90 THEN
    A$ =CHR$(ASC(A$)+128):GOSUB 500:RETURN     <187>
111 IF ASC(A$)=142 THEN A$=CHR$(13)+CHR$(1
    0):GOSUB 500:GOSUB 200: EN=1: RETURN       <107>
115 IF ASC(A$) >=127 AND ASC(A$) <= 192 TH
    EN RETURN                                  <252>
150 RETURN                                     <208>
160 :                                          <136>
200 X= 80 - I                                  <213>
205 FOR Z = 1 TO X : GET#2,A$::NEXT Z:RETU
    RN                                         <086>
499 :                                          <221>
500 PRINT#3,A$;:PRINT A$;:RETURN               <177>
```

Listing 3. »MASTER-CONVERT« wandelt Master-Text-Files in sequentielle ASCII-Dateien um, die als FKT2-Files dienen. Bitte mit dem Checksummer (Seite 158) eingeben.

Selbstgemacht ist immer noch am besten. Mit dieser speziellen Mailbox-Sprache brauchen Sie sich um die Bedienung der RS232-Schnittstelle keine Gedanken mehr zu machen.

Mailbox-Basic – der einfache Weg zur eigenen Mailbox

Mailboxen schießen wie Pilze aus dem Boden. Darunter gibt es gute, aber auch schlechte, vor allem aber teure. Viele Mailboxen sind deshalb teuer, weil sie die zur Verfügung stehenden Möglichkeiten nicht richtig ausnutzen. So kommt es vor, daß immer wieder Wartezeiten entstehen, weil das Programm des Mailbox-Computers die geforderten 300 Bit/s (»Baud«) nicht schafft. Mit Mailbox-Basic sind Sie in der Lage, eine schnelle eigene Mailbox zu schreiben. Eine einfache Mailbox ist meistens rasch geschrieben, so daß sie wenigstens im »trockenen«, also ohne Telefonanschluß, funktioniert. Um aber tatsächlich einen »elektronischen Briefkasten« am Telefonnetz zu betreiben, wird das Ganze schon schwieriger, denn die Hauptsache, die sehr zeitkritische RS232-Ein/Ausgabe fehlt noch. Dort treten dann die ersten Probleme auf. Wie wandelt man die Commodore- in ASCII-Zeichen um? Wie simuliert man einen Textspeicher? Wie umgeht man die Garbage Collection? Abhilfe bringt »Mailbox-Basic«, das diese und noch mehr Funktionen anbietet.

Mailbox-Basic (siehe Listing 1) ist eine kleine Basic-Erweiterung, die 12 neue Befehle zur Verfügung stellt, welche dann die gesamte RS232-Steuerung übernehmen. Die Befehle kann man einfach und ohne Probleme in ein bereits bestehendes Programm implementieren.

Ungeahnte Möglichkeiten

Folgende zusätzliche Befehle stellt die Erweiterung zur Verfügung:

!PRINT A$ [,X,C,S]

Dies ist ein umgewandelter PRINT-Befehl, der den Inhalt des Strings (hier A$) auf dem Bildschirm und auf die RS232-Schnittstelle (natürlich in ASCII-Form) ausgibt. Außerdem gibt es verschiedene Parametereinstellungen, die bestimmte Abbruch- und Stopfunktionen nicht zulassen. Hierbei gilt:

1 = Abbruch zugelassen
0 = Abbruch nicht zugelassen

Die Parameterreihenfolge
!PRINT A$,CTRL/X,CTRL/C,CTRL/S
wird beispielsweise so geschrieben:

!PRINT A$,0,1,1.

Bei diesem Beispiel wird der CTRL/X-Abbruch verhindert, der CTRL/C-Abbruch und der CTRL/S-Stop ermöglicht. Bei einem CTRL/S-Signal stoppt die Ausgabe für 120 Sekunden (bei Normalparametern). Dieser Stop wird auch auf dem Bildschirm angezeigt (siehe Bildschirmanzeige).

!PRINT A$ (ohne Parameter)
Hier werden folgende Standardparameter gesetzt: CTRL/X-Abbruch und CTRL/S-Stop möglich, das entspricht !PRINT A$,1,0,1. Die gesamten Abbruchroutinen bleiben nur so lange erhalten, wie sich der Computer in dieser Maschinen-Routine befindet (siehe !WAIT). Erfolgt ein Abbruch, so wird das entsprechende Bit in der Statusvariablen gesetzt.

!WAIT A$ [X,C,S]

Im Prinzip entspricht dieser Befehl dem !PRINT-Befehl. Im Gegensatz zu !PRINT springt !WAIT wieder ins Basic, wenn der RS232-Ausgabepuffer geleert ist, das heißt, wenn alle Daten über das Telefon geschickt wurden. Daher bleiben die Abbruchsmöglichkeiten bis zuletzt erhalten. Das Warten in der !WAIT-Routine wird auf dem Bildschirm angezeigt (siehe Bildschirmanzeigen). Die Parametermöglichkeiten entsprechen denen des !PRINT-Befehls.

!INPUT A$ [,A [,Z1 [,Z2]]]

Hiermit wird eine Zeichenkette bis zu einem Return mit maximal »A« Zeichen Länge eingelesen, wobei (im Normalzustand) das Eingabegerät sowohl die Tastatur als auch die RS232-Schnittstelle sein kann. Ein Abbruch aus dieser Routine ist auch durch Drücken der CTRL/X-Taste möglich. Es gibt hier ein Eingabe-Timeout, das heißt wenn 60 Sekunden lang kein Zeichen eingegeben wird, springt die Routine zurück ins Basic und es wird ein Bit in der Statusvariable gesetzt. Der bis dahin eingegebene Text wird in einem String abgelegt. Übernommen werden nur die Standard-ASCII-Zeichen, alle anderen werden ignoriert. Hier gibt es ebenfalls Möglichkeiten zur Parametereingabe:
Zum Beispiel: !INPUT A$
Hier wird eine Eingabe von maximal 253 Zeichen gefordert. Sind diese erreicht, bricht die Routine beim nächsten eingegebenen Zeichen mit einem Return ab.

!INPUT A$,100

Hier wird die höchste zu übernehmende Zeichenzahl von 253 auf 100 Zeichen gesenkt.

!INPUT A$,20,ASC(.)

Hier werden höchstens 20 Zeichen übernommen, allerdings wird statt der eingegebenen Zeichen ein ».« (Punkt) auf die RS232-Schnittstelle gesendet. Die eingegebenen Zeichen bleiben im String erhalten (Anwendung: Paßwortabfrage).

Komfortable Eingabe

!INPUT A$,20,ASC(.),ASC(?)

Hier wird zusätzlich statt des eingegebenen Zeichens ein »?« auf dem Bildschirm ausgegeben.

Programmbeispiel (Namenseingabe):

```
10 A$=CHR$(38)+CHR$(224)
20 OPEN,2,2,A$
30 !WAIT "Dein Name => "
40 !INPUT A$,20
50 !PRINT "Dein Name ist"
60 !WAIT A$
70 CLOSE2
```

Durch Verwendung von !WAIT vor !INPUT bleiben die Abbruchfunktionen bis zuletzt erhalten. Auch tritt dann die Eingabe-Timeout-Abfrage erst in Kraft, wenn der RS232-Teilnehmer den gesamten Text erhalten hat.

8188 Byte Pufferspeicher

!PUFFER L
Mit diesem Befehl werden bis zu 8188 Zeichen (ohne daß eines davon verloren geht) in einen internen Puffer eingelesen. Eingabegerät ist hier die Tastatur und/oder die RS232-Schnittstelle. Diese Routine übernimmt so lange Zeichen bis sie »...« + Return als Enderkennung erhält und übergibt dann die Länge des eingegebenen Textes in die Variable »TL«. Durch Drücken der CTRL/X-Taste oder durch ein Eingabe-Timeout wird diese Routine verlassen; die Enderkennung »...« + Return wird dabei selbständig vom Programm in den Puffer abgelegt, damit der bis dahin eingegebene Text weiter verwendet werden kann. Die Länge des einzulesenden Textes kann durch eine nachfolgende Variable festgelegt werden (hier »L«). Der interne Puffer beginnt bei $A000 (40960) und geht bis $BFFF (49151) und kann mit dem nächsten Befehl ausgelesen werden.

!GET AD,A$
Durch diese Sequenz wird der interne Puffer ab der angegebenen Adresse (hier: AD) nach einem Return durchsucht, und dann in einen String übergeben.

Programmbeispiel:
```
110 A$=CHR$(38)+CHR$(224)
120 OPEN2,2,2,A$
130 !PUFFER 8188
140 A$="Der Text:"
150 !WAIT A$+CHR$(13)
160 AD=40960
170 !GET AD,A$
180 IF A$="..."THEN 220
190 AD=AD+LEN(A$)
200 !PRINT A$+CHR$(13)
210 GOTO 170
220 !WAIT"Das war's."
230 CLOSE2
```

!GET# F,A$ [L [, A]]
Hier wird eine Zeichenkette der bestimmten Länge »L«, oder bis zu einem bestimmten Abbruchzeichen »A« von dem durch die Dateinummer »F« angesprochenen, Gerät eingelesen und in einen String übergeben. In der Statusvariablen werden zur Erkennung, wodurch der Abbruch erfolgte, entsprechende Bits gesetzt. Ist das zweite Bit gesetzt, wurde der Abbruch durch Erreichen des Abbruchzeichens ausgelöst. Bei gesetztem dritten Bit signalisiert die Statusvariable das Erreichen der maximalen Zeichenzahl und folgenden Abbruch.

Zum Beispiel: !GET# Dateinummer,A$. Es werden 255 Zeichen von dem Eingabegerät eingelesen. Das Abbruchzeichen wird automatisch auf 255 festgelegt.
!GET# Dateinummer,A$,10
Genau 10 Zeichen werden eingelesen.
!GET# Dateinummer,A$,255,13
Hier werden 255 Zeichen eingelesen, sofern sich kein Endkennzeichen mit dem CHR$-Wert 13 findet.

Programmbeispiel:
```
10 A$=CHR$(38)+CHR$(224)
20 OPEN2,2,2,A$
30 A$="Text,S,R"
40 OPEN 1,8,2,A$
50 !GET#1,A$,255,13
60 !WAIT A$
70 IF ST AND 64 THEN 50
80 CLOSE2
```

!CLR
Die Statusvariable »RS« wird bei gesetztem »kein Carrier«-Bit zurückgesetzt (siehe Carrier).

!RON/!ROFF
Schaltet die Ausgabe auf die RS232-Schnittstelle ein/aus. Bei !ROFF fallen sämtliche Timeouts sowie die Carrier-Abfrage weg (siehe Carrier).

!CON/!COFF
Schaltet die Carrierabfrage ein/aus (siehe Carrier).

Timeouts

!SET S,E,C1,C2
Hiermit können alle Timeouts verändert werden.
S = CTRL/S-Timeout: Timeout bei Betätigen der CTRL/S-Taste (1 bis 255 Sekunden). Bei 0 gibt es kein Timeout.
E = Eingabe-Timeout: Timeout bei jeglicher Eingabeforderung (1 bis 255 Sekunden). Bei 0 gibt es kein Timeout.
C1 = Maximale Durchlaufzeit der Carrier-Abfrageroutine (2 bis 255 Sekunden)
C2 = Wie lange muß ein bestehendes Carrier gefunden werden, damit das Programm fortfährt (1 bis 30 Sekunden).
C1 muß größer als C2 sein.

Kaltstart: Bei der Eingabe von SYS 49152 werden folgende Einschaltzustände gesetzt:
!SET 120,60,30,2
!RON /!CON /!CLR

Carrier: Fehlt das Carrier-Signal bei einer RS232-Ein/Ausgabe (User-Port:PB4 Pin H = 1 oder Bit4 in 56577 = 1), so springt das Programm in eine Carrier-Suchroutine, in der es (bei Normalparametern) 30 Sekunden lang ein zwei Sekunden langes Carrier-Signal sucht. Wird dies nach 30 Sekunden nicht gefunden, wird das »kein Carrier«-Bit in der Statusvariable »RS« gesetzt. Spätere RS232-Ein/Ausgabeversuche sind zwecklos, da das entsprechende Programm sofort wieder ins Basic zurückspringt. Man kann allerdings mit !CLR das »kein Carrier«-Bit wieder löschen.

Statusvariable »RS«: Sie ist dafür zuständig, alle Rückmeldungen der angesprungenen Routinen in das Basic zu übergeben.

Bit:

76543210	(wenn Bit X=1)
10000000	= kein Carrier
1000000	= RS232 an
100000	= Eingabetimeout erreicht (bei !INPUT/!PUFFER)
10000	= interner Puffer voll (bei !PUFFER)
1000	= bei !GET#Dateinr.,A$ max. Zeichenzahl erreicht
100	= bei !GET#Dateinr.,A$ Abbruchzeichen gefunden
10	= CTRL/C-Abbruch
1	= CTRL/X-Abbruch

Beispiel einer Abfrage:
IF RS AND 2↑1 THEN GOTO
(wenn CTRL/C-Abbruch erfolgt, verzweige)

Bildschirmanzeige: Zur Kontrolle, in welcher Routine sich der Computer zur Zeit befindet, werden folgende Zustände rechts oben auf dem Bildschirm ausgegeben:
»<-WCSIT->«
W = Programm befindet sich in der !WAIT-Routine
C = Carrier fehlte momentan und der Computer befindet sich in der Carrier-Suchroutine

S = Die CTRL/S-Taste wurde betätigt
I = Der Computer befindet sich in einer Eingabeanforderung
T = Ein Timeout ist bei dem laufenden Befehl festgesetzt

Wenn keine der Funktionen angesprochen ist, zeigt der Computer »<----->« auf dem Bildschirm an. Nach dem Verlassen der Routine wird der frühere Bildschirminhalt wieder hergestellt.

Funktionstastenbelegung: Zur besseren Übersicht wurden folgende Funktionstasten mit CHR$-Codes für eine einfachere Mailbox-Steuerung belegt:

F1 = CTRL/X
F3 = CTRL/C
F5 = CTRL/S
F7 = CTRL/Q
F8 = simuliert ein fehlendes Carrier (Anwendung: gewollter Rauswurf aus der Mailbox)

Cursor: Das Programm besitzt einen eigenen stehenden Cursor (kleiner Strich), der dem Benutzer immer die aktuelle Position bei einer Ein/Ausgabe anzeigt (bei !PRINT /!WAIT /!INPUT /!PUFFER).

Zum Schluß noch ein paar technische Daten. Das Programm belegt nach dem Starten zirka 2,5 KByte im $C000 (49152)-Bereich, also keinen Basic-Speicherplatz. Der interne Puffer (für !PUFFER) hat eine Länge von genau 8 KByte und liegt ab $A000 (40690) bis $BFFF (49151). Die gesamten Routinen sind für eine 7 Daten-Bit Host-Ein/Ausgabe mit beliebiger Baudrate (50 bis 2400 Baud) ausgelegt; das achte Bit bei einer 8 Daten-Bit-Ausgabe wird einfach ignoriert. Die Ausgabe wird wie gewöhnlich durch den Open-Befehl eingestellt (wieviel Daten-Bits, welche Baudrate). Die zur RS232-Übertragung möglichen Zeichen sind auf die normalen ASCII-Zeichen und alle Zeichen unter dem CHR$-Code 32 festgelegt. Allerdings werden ein Teil dieser Codes, wegen ihrer Steuerzeichenfunktion (CRSR HOME, CRSR-UP/DOWN) nicht auf dem Bildschirm ausgegeben.

Die Leistungsfähigkeit der zusätzlichen Befehle des Mailbox-Basic stellt ein weiteres Listing in diesem Heft unter Beweis: Das Mailbox-Programm (Seite 46) zeigt eindrucksvoll die sinnvolle und praxisgerechte Anwendung der Erweiterung. Wenn Sie sich also die Mühe sparen wollen, »das Rad neu zu erfinden«, übernehmen Sie doch einfach die Tricks aus diesem Programm.

Wir wünschen Ihnen viel Spaß beim Austüfteln des eigenen »elektronischen Briefkastens«. Vielleicht gehören auch Sie mit Hilfe von Mailbox-Basic demnächst zu den Standard-Anlaufstellen vieler Datenreisenden.

(R. Horstmann/rs)

```
Name : mailbox-basic      0801 125f
-----------------------------------
0801 : 0d 08 c1 07 9e 28 32 30  b8
0809 : 36 33 29 00 00 00 a9 81  cd
0811 : a0 08 85 fb 84 fc a9 00  6d
0819 : a0 c0 85 fd 84 fe a2 0a  19
0821 : a8 8c 01 08 8c 02 08 b1  ad
0829 : fb 91 fd c8 d0 f9 e6 fc  f8
0831 : e6 fe ca d0 f2 a9 40 a0  22
0839 : 08 20 1e ab 4c 00 c0 93  3d
0841 : 0e 0d 20 20 20 20 cd 41  9f
0849 : 49 4c 42 4f 58 2d c2 41  af
0851 : 53 49 43 0d 20 20 20 b8  b0
0859 : b8 b8 b8 b8 b8 b8 b8 b8  58
0861 : b8 b8 b8 b8 b8 b8 0d 0d  5a
0869 : 28 43 29 31 39 38 35 20  0e
0871 : 42 59 20 d2 2e c8 4f 52  cd
0879 : 53 54 4d 41 4e 4e 0d 00  fd
0881 : a9 40 8d 53 c6 a9 00 8d  ed
0889 : e1 c9 8d e7 c9 a9 78 8d  96
0891 : 45 c3 a9 3c 8d 9d c7 a9  e2
0899 : 1e 8d 08 c6 a9 02 8d 1e  76
08a1 : c6 a9 2e a0 c0 8d 08 03  7a
08a9 : 8c 09 03 4c 4a c6 20 73  46
08b1 : 00 c9 21 f0 06 20 79 00  44
08b9 : 4c e7 a7 a9 a7 48 a9 ad  d7
08c1 : 48 20 73 00 a9 00 8d e2  8d
08c9 : c9 aa a8 b9 c3 c0 f0 37  bd
08d1 : 20 79 00 f0 69 d9 c3 c0  c2
08d9 : d0 0a ee e2 c9 20 73 00  32
08e1 : c8 4c 4b c0 e0 0a f0 56  89
08e9 : e8 c8 b9 c3 c0 d0 fa c8  2c
08f1 : ad e2 c9 c9 01 90 d4 d0  44
08f9 : 45 c8 e0 07 f0 cd e0 09  ce
0901 : f0 c9 e0 04 d0 38 ca 8a  9d
0909 : 8d e2 c9 0a 18 6d e2 c9  c7
0911 : 8d 9c c0 a9 00 8d e4 c9  e5
0919 : 8d e7 c9 f0 ff 4c 3b c2  ff
0921 : 4c 14 c2 4c ab c3 4c ea  91
0929 : c4 4c bf c1 4c 1e c4 4c  9d
0931 : a9 c1 4c b4 c1 4c 9e c1  e1
0939 : 4c a1 c1 4c cd c1 a2 0b  db
0941 : 4c 37 a4 99 00 92 00 85  25
0949 : 00 a1 00 9c 00 50 55 46  12
0951 : 46 45 52 00 52 91 00 52  25
0959 : 4f 46 46 00 43 91 00 43  a4
0961 : 4f 46 46 00 53 45 54 00  16
0969 : 20 42 f1 c9 00 f0 18 c9  db
0971 : 8c d0 0d ad 53 c6 29 40  ef
0979 : f0 03 20 73 c6 a9 00 60  dc
0981 : a8 b9 5e c8 4c 18 c1 ad  9e
0989 : 53 c6 29 40 f0 0e 20 [illegible]  30
0991 : f0 20 86 f0 29 7f f0 04  ab
0999 : a8 b9 5e c9 60 c9 00 f0  25
09a1 : 7c a8 b9 5e c8 8d e2 c9  c4
09a9 : ad 53 c6 29 40 f0 37 ad  9a
09b1 : e2 c9 20 e3 ef a4 fe ad  78
09b9 : e4 c9 f0 14 ad e2 c9 c9  ed
09c1 : 0d f0 0d c9 08 f0 09 c9  83
09c9 : 7f f0 05 a9 00 4c 61 c1  a2
09d1 : ad e2 c9 85 9e 20 17 f0  3b
09d9 : ad e2 c9 c9 0d d0 07 a9  6a
09e1 : 0a 85 9e 20 17 f0 ad e2  cf
09e9 : c9 a8 b9 5e c9 c9 9d d0  43
09f1 : 02 a9 14 ae e4 c9 10 0a  94
09f9 : c9 0d f0 06 c9 14 f0 02  4b
0a01 : a9 00 20 28 c8 c9 20 b0  74
0a09 : 08 c9 14 f0 04 c9 0d d0  7d
0a11 : 0c 48 20 16 e7 68 c9 0d  0f
0a19 : f0 03 20 17 c8 60 a9 00  ac
0a21 : 2c a9 ff 8d e1 c9 4c 4a  05
0a29 : c6 ad 53 c6 09 40 8d 53  e3
0a31 : c6 4c 4a c6 ad 53 c6 29  6c
0a39 : bf 8d 53 c6 4c 4a c6 ad  fa
0a41 : 53 c6 29 40 8d 53 c6 4c  71
0a49 : 52 c6 4c 48 b2 20 9e b7  31
0a51 : 8e eb c9 20 fd ae 20 9e  5e
0a59 : b7 8e ec c9 20 fd ae 20  b9
0a61 : 9e b7 e0 00 f0 e4 8e ed  5f
0a69 : c9 20 fd ae 20 9e b7 e0  2f
0a71 : 1f b0 d7 e0 00 f0 d3 ec  ab
0a79 : ed c9 b0 ce 8e 1e c6 ad  a1
0a81 : eb c9 8d 45 c3 ad ec c9  4e
0a89 : 8d 9d c7 ad ed c9 8d 08  00
0a91 : c6 4c 4a c6 a9 01 8d e5  8d
0a99 : c9 4c 40 c2 a9 ff 8d e5  8d
0aa1 : c9 ad 53 c6 29 40 f0 03  4d
0aa9 : 20 ab c6 4c a2 c2 ad a1  14
0ab1 : 02 29 01 d0 f6 4c 91 c3  42
0ab9 : 4c 48 b2 a9 00 8d e5 c9  a3
0ac1 : 20 9e ad 20 a3 b6 86 fb  a2
0ac9 : 84 fc 85 fd 20 79 00 d0  5c
0ad1 : 0e a2 01 8e de c9 8e e0  7b
0ad9 : c9 ca 8e df c9 f0 27 20  a8
0ae1 : fd ae 20 9e b7 e0 02 b0  fd
0ae9 : cf 8e de c9 20 fd ae 20  dd
0af1 : 9e b7 e0 02 b0 c2 8e df  fe
0af9 : c9 20 fd ae 20 9e b7 e0  bf
0b01 : 02 b0 b5 8e e0 c9 20 92  9c
0b09 : c6 20 4a c6 ad 53 c6 10  fb
0b11 : 03 4c 84 c3 a5 fd d0 03  67
0b19 : 4c 84 c3 a9 00 85 fe 20  36
0b21 : 17 c8 a9 01 20 cc c5 ad  02
0b29 : 53 c6 10 03 4c 9a c3 20  2d
0b31 : e8 c0 c9 18 d0 0d ad de  d9
0b39 : c9 f0 e7 ad 53 c6 09 01  bb
0b41 : 4c d1 c2 c9 03 d0 1b ad  de
0b49 : df c9 f0 d6 ad 53 c6 09  c6
0b51 : 02 8d 53 c6 ad 9d 02 8d  b2
0b59 : 9e 02 a9 0d 20 1d c1 4c  8f
0b61 : 91 c3 c9 13 f0 03 4c 6a  d6
0b69 : c3 ad e0 c9 f0 b4 ad 9e  1d
0b71 : 02 48 ad 9d 02 8d 9e 02  c1
0b79 : 20 b1 c6 ad 53 c6 29 40  6a
0b81 : f0 10 ad 45 c3 f0 0b 20  bd
0b89 : b7 c6 20 31 c8 a9 00 8d  c7
0b91 : ea c9 a9 00 20 cc c5 ad  a5
0b99 : 53 c6 30 2c 20 e8 c0 c9  c1
0ba1 : 11 f0 25 c9 18 d0 05 ae  26
0ba9 : de c9 d0 1c c9 03 d0 05  25
0bb1 : ae df c9 d0 13 ad 45 c3  16
0bb9 : f0 d8 ad 53 c6 29 40 f0  84
0bc1 : d1 ad ea c9 c9 78 90 ca  95
0bc9 : 8d e2 c9 68 8d 9e 02 20  5d
```

Listing 1. Mailbox-Basic – der Schlüssel zur eigenen Mailbox. Bitte verwenden Sie zur Eingabe den MSE auf Seite 158.

```
0bd1 : 3f c6 20 85 c6 20 eb c6  d7
0bd9 : 20 f1 c6 ad 53 c6 30 31  e8
0be1 : ad e2 c9 c9 11 f0 03 4c  e8
0be9 : b2 c2 ad e5 c9 10 03 4c  e6
0bf1 : 2e c2 a4 fe b1 fb 20 1d  3f
0bf9 : c1 e6 fe a5 fe c5 fd f0  99
0c01 : 03 4c a2 c2 ad 53 c6 30  1c
0c09 : 08 ad e5 c9 f0 03 4c 1c  2b
0c11 : c2 20 28 c8 20 e5 c6 4c  eb
0c19 : 52 c6 a9 0d 20 1d c1 20  0d
0c21 : e5 c6 4c 52 c6 4c 48 b2  1c
0c29 : 4c 99 ad 20 8b b0 a6 0d  a4
0c31 : f0 f6 85 49 84 4a a9 fd  64
0c39 : 8d fe c3 20 79 00 f0 37  04
0c41 : 20 fd ae 20 9e b7 e0 fe  39
0c49 : b0 db e0 00 f0 d7 8e fe  25
0c51 : c3 20 79 00 f0 21 20 fd  17
0c59 : ae 20 9e b7 8e 4c c1 a9  5b
0c61 : 01 8d e4 c9 20 79 00 f0  4b
0c69 : 0e 20 fd ae 20 9e b7 8e  cf
0c71 : 81 c1 a9 ff 8d e4 c9 20  a4
0c79 : 92 c6 20 4a c6 a9 fd 20  b2
0c81 : 5f c7 a5 fd 85 fb a9 f9  c0
0c89 : a0 c9 85 fc 84 fd a9 fb  e6
0c91 : a0 00 85 64 84 65 a5 fb  21
0c99 : 20 56 aa 4c 52 c6 20 8a  09
0ca1 : ad 20 b8 b1 a5 64 c9 1f  a5
0ca9 : 90 0b d0 06 a5 65 c9 fd  5c
0cb1 : 90 03 4c 48 b2 20 92 c6  e3
0cb9 : a9 00 a0 a0 85 fb 84 fc  e3
0cc1 : 18 a5 65 65 fb 85 14 a5  39
0cc9 : 64 65 fc 85 15 20 4a c6  d9
0cd1 : 38 a5 14 e5 fb 8d e2 c9  e9
0cd9 : a5 15 e5 fc d0 09 ad e2  f4
0ce1 : c9 f0 61 38 e9 01 2c a9  2c
0ce9 : fd 20 5f c7 8d e2 c9 a4  27
0cf1 : fd b9 f9 c9 91 fb 88 c0  1f
0cf9 : ff d0 f6 a4 fd a9 0d 91  37
0d01 : fb e6 fd a0 04 88 30 47  d7
0d09 : b9 f9 c9 d9 e6 c4 f0 f5  b1
0d11 : 18 a5 fb 65 fd 85 fb a5  ef
0d19 : fc 69 00 85 fc ad e2 c9  d7
0d21 : c9 18 f0 0c ad 53 c6 30  a5
0d29 : 07 29 20 d0 03 4c 50 c4  44
0d31 : 20 b6 c4 4c cf c4 a0 04  15
0d39 : 88 30 08 b9 e6 c4 91 fb  e5
0d41 : 4c b8 c4 60 20 b6 c4 ad  4d
0d49 : 53 c6 09 10 8d 53 c6 20  13
0d51 : 52 c6 38 a5 fb e9 fc a8  1d
0d59 : a5 fc e9 9f 20 95 b3 a9  bb
0d61 : 54 a0 4c 4c 5e c6 2e 2e  d3
0d69 : 2e 0d 20 79 00 c9 23 d0  d2
0d71 : 03 4c 46 c5 20 8a ad 20  32
0d79 : f7 b7 20 fd ae 20 8b b0  8f
0d81 : 24 0d d0 03 4c a8 c3 85  e4
0d89 : 49 84 4a ad 15 00 c9 a0  16
0d91 : b0 03 4c 48 b2 c9 c0 b0  bd
0d99 : f9 78 ad ff bf 48 a9 0d  39
0da1 : 8d ff bf a5 01 48 29 fe  c7
0da9 : 85 01 a0 00 b1 14 99 f9  ed
0db1 : c9 c9 0d f0 04 c8 d0 f4  74
0db9 : 88 84 fd 68 85 01 68 8d  2d
0dc1 : ff bf 58 4c 02 c4 20 73  ed
0dc9 : 00 20 9e b7 86 b8 20 fd  22
0dd1 : ae 20 8b b0 85 49 84 4a  d1
0dd9 : 24 0d 30 03 4c 99 ad a2  7e
0de1 : ff 86 fb 86 fc 20 79 00  aa
0de9 : f0 19 20 f1 b7 86 fb 8a  61
0df1 : d0 03 4c 48 b2 20 79 00  71
0df9 : f0 09 20 f1 b7 86 fd a2  a1
0e01 : 00 86 fc 20 4a c6 a6 b8  6e
0e09 : 20 c6 ff 90 03 4c 37 a4  57
0e11 : a0 00 20 cf ff 99 f9 c9  fc
0e19 : aa 24 fc 30 0e e4 fd d0  bc
0e21 : 0a ad 53 c6 09 08 8d 53  5d
0e29 : c6 d0 01 c8 c4 fb 90 08  2f
0e31 : ad 53 c6 09 04 8d 53 c6  e2
0e39 : ad 53 c6 29 0c d0 04 a5  09
0e41 : 90 f0 cf 20 cc ff 98 85  7b
0e49 : fd 4c 02 c4 8d e6 c9 ad  18
0e51 : e1 c9 d0 68 ad 53 c6 29  3b
0e59 : 40 f0 61 ad 53 c6 30 5b  02
0e61 : ad 01 dd 29 10 d0 55 20  48
0e69 : ae c6 ad 9e 02 48 ad 9d  0e
0e71 : 02 8d 9e 02 ad e6 c9 f0  3d
0e79 : 03 20 31 c8 a9 00 8d e9  96
0e81 : c9 ad e9 c9 8d e2 c9 c9  7f
0e89 : 1e b0 1e ad 01 dd 29 10  00
0e91 : f0 ef ad e9 c9 c9 ff f0  ee
0e99 : 10 38 ed e2 c9 c9 02 90  b1
0ea1 : ea 20 7c c6 29 40 4c 2c  b1
0ea9 : c6 20 73 c6 ad e6 c9 f0  50
0eb1 : 03 20 85 c6 68 8d 9e 02  70
0eb9 : 20 e8 c6 60 4c 7c c6 ad  2a
0ec1 : 53 c6 29 40 f0 03 20 28  c2
0ec9 : f0 60 ad 53 c6 29 c0 8d  93
0ed1 : 53 c6 a0 00 20 a2 b3 20  d6
0ed9 : 85 c6 a9 52 a0 53 85 45  bb
0ee1 : 84 46 20 0c bc 20 e7 b0  e0
0ee9 : 85 22 84 23 20 1b bc 20  13
0ef1 : db bb 60 ad 53 c6 09 80  08
0ef9 : 8d 53 c6 60 ad 53 c6 29  d0
0f01 : 40 8d 53 c6 60 78 a9 31  88
0f09 : a0 ea 8d 14 03 8c 15 03  f3
0f11 : 58 60 ad 53 c6 29 40 f0  08
0f19 : 0c a9 02 a6 98 ca 30 06  fc
0f21 : dd 63 02 d0 f8 60 a2 03  6e
0f29 : 4c 37 a4 a2 00 2c a2 01  7c
0f31 : 2c a2 02 2c a2 03 2c a2  ed
0f39 : 04 ad e7 c9 d0 16 a9 20  eb
0f41 : 8d e7 c9 a0 06 b9 21 04  03
0f49 : 99 eb c9 b9 21 d8 99 f2  a6
0f51 : c9 88 10 f1 a9 01 24 0a  e8
0f59 : ca 10 fc 0d e7 c9 8d e7  df
0f61 : c9 20 25 c7 60 a2 00 2c  f0
0f69 : a2 01 2c a2 02 2c a2 03  fd
0f71 : 2c a2 04 ad e7 c9 f0 ec  0f
0f79 : a9 01 24 0a ca 10 fc 49  a1
0f81 : 3f 2d e7 c9 8d e7 c9 ad  24
0f89 : e7 c9 c9 20 d0 17 a9 00  38
0f91 : 8d e7 c9 a0 06 b9 eb c9  0a
0f99 : 99 21 04 b9 f2 c9 99 21  21
0fa1 : d8 88 10 f1 60 ad e7 c9  a6
0fa9 : a8 a2 00 98 4a a8 90 04  ea
0fb1 : bd 58 c7 2c a9 2d 9d 22  d0
0fb9 : 04 ad 86 02 9d 22 d8 e8  96
0fc1 : e0 05 d0 e7 a9 3c 8d 21  4a
0fc9 : 04 a9 3e 8d 27 04 ad 86  39
0fd1 : 02 8d 21 d8 8d 27 d8 60  33
0fd9 : 97 83 93 89 94 a9 fd 8d  f1
0fe1 : e3 c9 a9 00 85 fd 85 fd  6e
0fe9 : 20 b4 c6 ad 53 c6 10 03  7c
0ff1 : 4c 11 c8 20 17 c8 ad 53  11
0ff9 : c6 29 40 f0 31 ad 9d c7  08
1001 : f0 2c 20 b7 c6 20 31 c8  ca
1009 : a9 00 8d ea c9 ad 53 c6  58
1011 : 29 40 f0 1a ad 9d c7 f0  a2
1019 : 15 ad ea c9 c9 3c 90 0e  d5
1021 : ad 53 c6 09 20 8d 53 c6  94
1029 : 20 28 c8 4c fb c7 a9 00  be
1031 : 20 cc c5 ad 53 c6 30 f0  ec
1039 : 20 e8 c0 c9 00 f0 ce 48  8a
1041 : 20 85 c6 20 f1 c6 68 c9  64
1049 : 0d f0 30 c9 14 f0 0e c9  a8
1051 : 9d f0 0a c9 18 f0 24 c9  4f
1059 : 20 b0 0e d0 99 a4 fd f0  08
1061 : 95 c6 fd 20 1d c1 4c 76  db
1069 : c7 a4 fd cc e3 c9 f0 0b  02
1071 : 99 f9 c9 20 1d c1 e6 fd  f5
1079 : 4c 76 c7 48 a9 0d a4 fd  8d
1081 : 99 f9 c9 20 1d c1 20 85  f9
1089 : c6 20 ee c6 20 f1 c6 68  71
1091 : 60 20 ee c6 a9 00 60 48  42
1099 : a4 d3 a9 64 91 d1 20 24  8e
10a1 : ea ad 86 02 91 f3 68 60  5f
10a9 : 48 a4 d3 a9 20 91 d1 68  14
10b1 : 60 78 a9 43 a0 c8 8d 14  cf
10b9 : 03 8c 15 03 a9 3c 8d e8  2d
10c1 : c9 58 60 ce e8 c9 d0 14  f0
10c9 : a9 3c 8d e8 c9 a2 01 bd  42
10d1 : e9 c9 c9 ff f0 03 fe e9  08
10d9 : c9 ca 10 f3 4c 31 ea 01  86
10e1 : 02 03 04 05 06 07 08 09  d1
10e9 : 0a 0b 0c 0d 0e 0f 10 11  d9
10f1 : 12 13 7f 15 16 17 18 19  bc
10f9 : 1a 1b 1c 1d 1e 1f 20 21  e9
1101 : 22 23 24 25 26 27 28 29  f1
1109 : 2a 2b 2c 2d 2e 2f 30 31  f9
1111 : 32 33 34 35 36 37 38 39  01
1119 : 3a 3b 3c 3d 3e 3f 40 61  49
1121 : 62 63 64 65 66 67 68 69  11
1129 : 6a 6b 6c 6d 6e 6f 70 71  19
1131 : 72 73 74 75 76 77 78 79  21
1139 : 7a 5b 5c 5d 5e 5f 40 41  88
1141 : 42 43 44 45 46 47 48 49  31
1149 : 4a 4b 4c 4d 4e 4f 50 51  39
1151 : 52 53 54 55 56 57 58 59  41
1159 : 5a 7b 7c 7d 7e 00 00 00  28
1161 : 00 00 00 18 03 13 11 00  72
1169 : 00 00 00 00 00 00 00 00  6a
1171 : 00 00 00 00 00 00 00 00  72
1179 : 00 00 00 08 00 00 20 00  fb
1181 : 00 00 00 00 00 00 00 00  82
1189 : 00 00 00 00 00 00 00 00  8a
1191 : 00 00 00 00 00 00 00 00  92
1199 : 00 00 00 00 00 00 00 41  1c
11a1 : 42 43 44 45 46 47 48 49  91
11a9 : 4a 4b 4c 4d 4e 4f 50 51  99
11b1 : 52 53 54 55 56 57 58 59  a1
11b9 : 5a 00 00 00 00 00 00 00  14
11c1 : 00 00 00 00 00 00 00 00  c2
11c9 : 00 00 00 00 00 00 00 00  ca
11d1 : 00 00 00 00 00 00 00 00  d2
11d9 : 00 00 00 00 00 00 00 01  dc
11e1 : 02 03 04 05 06 07 9d 08  26
11e9 : 0a 0b 0c 0d 0e 0f 10 11  d9
11f1 : 12 13 14 15 16 17 18 19  e1
11f9 : 1a 1b 1c 00 00 00 20 21  6b
1201 : 22 23 24 25 26 27 28 29  f1
1209 : 2a 2b 2c 2d 2e 2f 30 31  f9
1211 : 32 33 34 35 36 37 38 39  01
1219 : 3a 3b 3c 3d 3e 3f 40 c1  0a
1221 : c2 c3 c4 c5 c6 c7 c8 c9  10
1229 : ca cb cc cd ce cf d0 d1  18
1231 : d2 d3 d4 d5 d6 d7 d8 d9  20
1239 : da 5b 5c 5d 5e 5f 00 41  e7
1241 : 42 43 44 45 46 47 48 49  31
1249 : 4a 4b 4c 4d 4e 4f 50 51  39
1251 : 52 53 54 55 56 57 58 59  41
1259 : 5a 7b 7c 7d 7e 14 02 4c  69
```

Listing 1. Mailbox-Basic (Schluß)

Entdecken Sie die Faszination der Kurzwelle! Mit dem hier vorgestellten Programm »BONITO-RCA-64« eröffnet sich ein völlig neuer Anwendungsbereich für den C64. Morse- und Fernschreibsendungen erscheinen im Klartext auf Ihrem Monitor.

Datenfernübertragung mit einem Heimcomputer in Verbindung mit einem Modem oder Akustikkoppler erfreut sich ständig wachsender Beliebtheit. Doch schon seit Jahrzehnten betreibt man DFÜ per Funk. Die Stichworte hierzu sind Morsetelegraphie (CW) und Funkfernschreiben (RTTY). Dies sind die merkwürdigen Piepstöne, die man auf dem Kurzwellen-Band oft hört. Sind es Töne einer bestimmten Frequenz, die im Rhythmus lang-kurz etc. zu hören sind, handelt es sich um Morsezeichen. Bei zwei verschieden hohen Tönen, die sehr schnell aufeinander folgen, hat man es mit einer Funkfernschreib-Station zu tun. Es sind entweder Amateurfunk- oder Wetterstationen oder auch Presseagenturen, die sich dieser Art der Nachrichtenübermittlung bedienen.

Mit einem C64 und einem Kurzwellen-Empfänger, der über die Möglichkeit des SSB-Empfangs verfügt, besitzen Sie schon das Wichtigste an Ausrüstung, was man zur Decodierung dieser Zeichen benötigt. Der Empfänger sollte eine ausreichende Trennschärfe besitzen, um die einzel-

Der C64 geht in den Äther!

nen Stationen aus dem Senderchaos auf Kurzwelle herauszufiltern und wenn möglich über einen BFO (beat Frequency Oscilator) verfügen.

Mit dem Programm »BONITO-RCA-64«, das wir Ihnen als Listing zum Abtippen präsentieren, und einem speziell dazu entwickelten RTTY/CW-Konverter, für den Sie hier eine Baualeitung finden, machen Sie Ihren C64 zum Terminal einer Funkstation. Der Konverter wandelt die Tonsignale des Empfängers so um, daß der C64 sie mit einem Decodier-Programm verarbeiten kann. Der Empfang von Fernschreib- und Morsesendungen ist dann kein Problem mehr.

Der Lautsprecherausgang des Empfängers muß nur mit dem Konverter am User-Port des C64 verbunden werden. Anschließend stellt man die Frequenz der Station, die man entschlüsseln will, ein und wählt verschiedene Übertragungsparameter.

Daraufhin erscheint der gesendete Text, soweit er nicht verschlüsselt ist (wie bei Militärstationen) in Klartext auf Ihrem Monitor.

Woher weiß man, wer auf welcher Frequenz was sendet? Hierfür gibt es Frequenzlisten, die alles nötige, wie die Übertragungs-Parameter und Sendezeiten etc. der einzelnen Stationen beinhalten (siehe Info).

Sind Sie lizenzierter Amateurfunker und somit auch berechtigt, auf den entsprechenden Frequenzen zu senden, so steht dem nichts im Wege. »BONITO-RCA-64« ist in Verbindung mit einem Transceiver (Sender/Empfänger) auch in der Lage, sowohl Morse- als auch Funkfernschreibsendungen auszustrahlen.

Vielleicht wird dieses Programm für Sie der Einstieg in ein neues faszinierendes Hobby. Wir jedenfalls wünschen Ihnen viel Vergnügen bei Ihren Streifzügen durch den Äther.

Sie haben sicherlich schon Fernschreib-Signale beim Suchen eines Senders auf dem Kurzwellenband gehört. Es sind eigentümliche Piepssignale, zwei unterschiedlich hohe Töne, die in einem bestimmten Rhythmus zu hören sind. Es fällt dabei auf, daß der tiefere Ton länger und öfter zu hören ist als der höhere. Wie auch bei der Datenfernübertragung per Telefonkabel, wird beim RTTY alles in digitalen Zeichen übermittelt. Die im Amateurfunk-Bereich am weitesten verbreitete Norm ist der »Baudot-Code« mit seiner offiziellen Bezeichnung CCITT Nr. 2. Dabei ist der tiefere Ton das Low-Signal und der höhere das High-Signal. Das Null-

Wo hört man was?

(Low-)Signal hat beim RTTY den Namen Space (Pause), das Eins-(High-)Signal dagegen wird Mark (Zeichen, Marke) genannt. Daneben gibt es mittlerweile auch Übertragung im ASCII-Code. Welche Station welchen Code verwendet, muß man jeweils ausprobieren, hören kann man das beim besten Willen nicht. Das hier vorgestellte Programm »BONITO-RCA-64« verarbeitet beide Normen.

Betrachtet man sich eine Fernschreib-Anlage genauer, so fällt auf, daß sie aus drei Grundbauteilen, dem Empfän-



ger, dem Demodulator und dem Terminal mit Datensichtgerät und Massenspeicher besteht (Bild 1).

Funkfernschreiben kann man auf verschiedenen Frequenzen empfangen. Da sind zunächst die allgemein zugänglichen Bänder für den Amateurfunk (Tabelle 1).

Amateurfunk-Bänder	
Frequenzband	**Frequenzen**
80-m-Band	3,5 MHz - 3,8 MHz (3,580 - 3,620)
40 m	7,0 - 7,1 (7,035 - 7,045)
20 m	14,0 - 14,35 (14,075 - 14,100)
15 m	21,0 - 21,45 (21,080 - 21,120)
10 m	28,0 - 29,8 ...(28,050 - 28,150)

Amateurfunk-Bänder	
Frequenzband	**Frequenzen**
2 m	144,0 - 146,0 (Anruffreq. 144,600) (Relais-Inp. 144,640) (Lokalfreq. 145,300) (Relais-Out 145,995)
70 cm	430,0 - 440,0 (Relais-In 430,975 bis 431,050) (Anruffreq. 432,600) (Lokalfreq. 433,300) (Relais-Out 438,575 bis 438,650)

Tabelle 1. Die Frequenzen der Amateurfunk-Bänder. Alle Frequenzen in Klammern sind primär für RTTY-Betrieb vorgesehen.

Aber auch alle Nachrichtenbüros senden auf den Kurzwellenbändern und übermitteln Meldungen aus aller Welt zur Zentrale oder umgekehrt.

Ebenso werden Wetterberichte von Wetterstationen und Flughäfen ausgestrahlt, in denen die Meßergebnisse und Wetterprognosen enthalten sind.

Welche RTTY-Sendungen dürfen mitgeschrieben werden und welche nicht? Laut Fernmelde-Anlagen-Gesetz (FAG) setzt jeder Empfang eine Genehmigung voraus (Das FAG kann bei der Oberpostdirektion Ihrer Stadt angefordert werden.). Es sind folgende allgemeine Genehmigungen erteilt worden: der Empfang von Rundfunksendern, das öffentliche Fernsehen und das Mitschreiben von RTTY-Sendungen, die auf den Amateurfunk-Bändern ausgestrahlt werden (siehe Tabelle 1).

Der Deutsche Wetterdienst in Offenbach hat einige seiner RTTY-Sendungen zur allgemeinen Nutzung freigegeben, die bis auf Widerruf, ohne Sondergenehmigung, mitgeschrieben werden dürfen. Die entsprechenden Frequenzen finden sie in Tabelle 2.

Jedes RTTY-Zeichen besteht aus einer Kombination von fünf Bit (Bild 2). Damit stehen 32 Kombinationen ($2^5=32$) zur Verfügung. 26 Buchstaben und 10 Ziffern sind dagegen schon 36 Zeichen. Also besteht das Problem, mit 32 Kombi-

nationen mehr als 36 Zeichen darzustellen. Diesen Engpaß kann man durch ein Schein-Bit (6. Bit) umgehen. Teilt man die Tabelle aller Zeichen in zwei kleinere Teiltabellen und führt ein Umschaltzeichen (=Schein-Bit, LTR=Letter Shift, FIG=Figure Shift) ein, welches zwischen den beiden Tabellen hin- und herschaltet, so kann man mit diesem Trick 64 Zeichen (2^5+1(Schaltbefehl)=64) darstellen. In der ersten Tabelle befinden sich alle Buchstaben (26 Zeichen) und einige Steuerzeichen. Die zweite enthält die Ziffern, Satz-, Sonder- und Steuerzeichen (Tabelle 3).

Hat man eine der Tabellen angewählt, so verbleibt das System solange in ihr, bis das Steuerzeichen zum Wech-

Die Architektur der Zeichen

seln in die andere Tabelle auffordert. Jedes Bit-Signal hat eine festgelegte Länge von einer 45stel Sekunde (nur bei 45,45 Bit/s, andere Geschwindigkeiten sind möglich). Somit braucht der Computer nur alle 22002 µs den Konverter abfragen, ob gerade ein Low- oder High-Signal anliegt. Nach fünf Abfragen liegt die Bit-Kombination für ein Zeichen vor. Doch woher soll der Computer wissen, wo ein Zeichen beginnt? Dazu benötigt man eine Markierung, das Start-Bit. Dieses Start-Bit hat Low-Level, somit ein Space-Signal. In einem RTTY-Zeichen treten viele Space-Signale auf. Welches von ihnen ist das Start-Bit? Deshalb wird an das Ende der Bit-Sequenz noch ein Stopp-Bit gesetzt, das permanent High ist, ein Mark-Signal. Zur eindeutigen Erkennung wird dieses Stopp-Bit mit einer Länge von 1½ Bit (33003 µs) gesendet. Ein komplettes Zeichen hat somit eine Länge von 7½ Bit. Diese Start/Stopp-Technik nennt man asynchrone Betriebsart.

Deutscher Wetterdienst		
Kennung	**Frequenz MHz**	**Modulation**
DDK2	4,583	f1b
DDH7	7,646	f1b
DDK8	11,638	f1b

Tabelle 2. Die Frequenzen des Deutschen Wetterdienstes

Nachdem wir uns mit der Betriebsart Funkfernschreiben (RTTY) beschäftigt haben, wollen wir uns nun einer Betriebsart zuwenden, die seit den Anfängen der Datenfernübertragung existiert. Gemeint ist die Telegrafie.

Ihnen sind sicher auch schon die Morsestationen im Kurzwellenband aufgefallen. Vielleicht haben Sie sogar

Es geht in den Äther

versucht, mit einer Punkt/Strich-Tabelle die Zeichen zu entziffern und festgestellt, daß es so nicht geht. Denn selbst langsam gebende Stationen sind für den Laien, der nur die Punkt/Strich-Codes vor Augen hat und nicht auf das Klangbild trainiert ist, zu schnell.

Ein ausgebildeter Funker kann mit über hundert Buchstaben pro Minute (BpM) geben und empfangen. Ganz Versierte schaffen sogar 200 BpM.

Für einen Ungeübten ist es hier kaum mehr möglich, einzelne Punkte und Striche auseinanderzuhalten. Was uns hier hilft, ist die hohe Geschwindigkeit, mit der unser Computer arbeitet. Denn selbst eine so »hohe« Geschwindigkeit von 200 BpM entspricht nur zirka 3,333 Zeichen pro Sekunde. Erinnern wir uns daran, daß der C 64 mit einer internen Taktfrequenz von etwa 0,94 MHz arbeitet. Für die Bearbeitung eines Zeichens bei 200 BpM stehen also immer noch

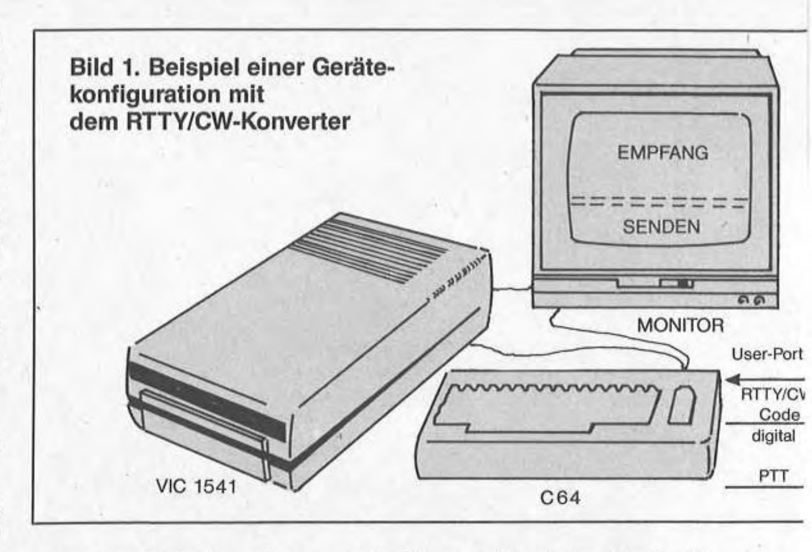


Bild 1. Beispiel einer Gerätekonfiguration mit dem RTTY/CW-Konverter

rund 282 000 Taktzyklen zur Verfügung. Und das dürfte für einen ausgefuchsten Decodier-Algorithmus allemal reichen.

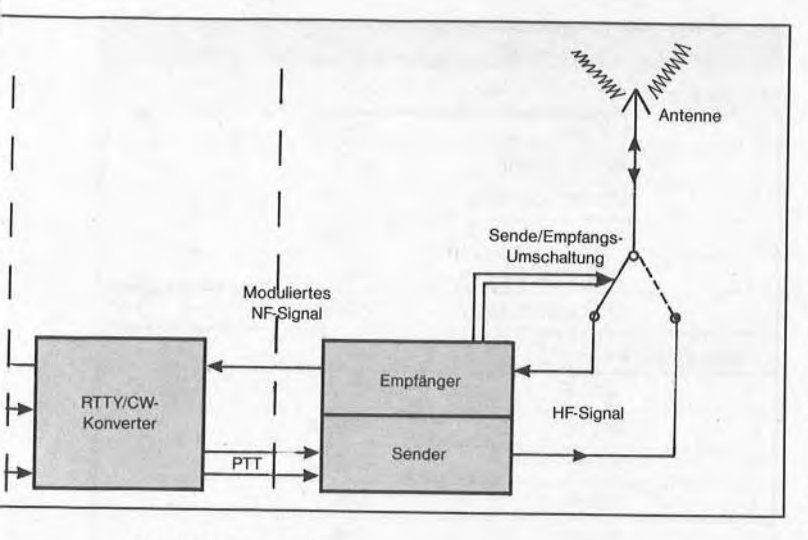
Für alle, die sich weniger für die programmiertechnischen Feinheiten eines solchen Decodier-Algorithmus interessieren und gleich zur Praxis übergehen wollen, bieten wir hier das Programm »BONITO-RCA-64« (Listing 1) an.

Das Programm besteht aus 8 KByte reinem Maschinencode und ist ab $8000 bis $9FFF im Speicher abgelegt. Das Programm verfügt über einen Modulstart und kann auch direkt auf EPROM gebrannt werden.

Zeichentabelle		
Bit-Nr.	**Buchstaben**	**Ziffern**
00000	– ungültig –	– ungültig –
00001	E	3
00010	LF	LF
00011	A	
00100	Space	Space
00101	S	'
00110	I	8
00111	U	7
01000	CR	CR
01001	D	Who Are You
01010	R	4
01011	J	Bell
01100	N	,
01101	F	
01110	C	:
01111	K	(
10000	T	5
10001	Z	+
10010	L	)
10011	W	2
10100	H	
10101	Y	6
10110	P	0
10111	Q	1
11000	O	9
11001	B	?
11010	G	
11011	FIG	FIG
11100	M	.
11101	X	/
11110	V	=
11111	LTR	LTR

LF = Line Feed
CR = Carriage Return
FIG = Figure Shift
LTR = Letter Shift

Tabelle 3. Die RTTY-Zeichencodes



Sie laden es mit:

```
LOAD"BONITO-RCA-64",8,1
```

Dann geben Sie ein: NEW <RETURN> und starten das Programm mit:

```
SYS 4096 * 8
```

Auf dem Bildschirm erscheint jetzt die Einschaltmeldung:

»# # # BONITO-RCA/64 # # #«

Sofern Sie jetzt den RTTY/CW-Konverter und einen Empfänger angeschlossen haben, sind Sie jetzt schon in der Lage, Fernschreibsendungen im Baudot-Code zu empfangen, denn BONITO befindet sich nach dem Starten automatisch im Empfangsmodus.

Zuerst müssen jedoch einige Parameter eingestellt werden, da Fernschreibstationen mit verschieden Shift- und Bit-Raten/Sekunde senden. Hierzu dient die Funktionstastenbelegung, die der Übersicht halber auch noch einmal in der Tabelle 6 zusammengefaßt ist.

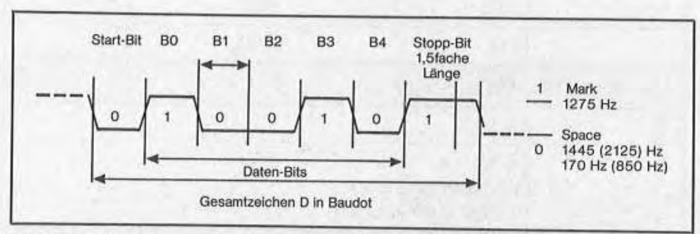


Bild 2. Binäres serielles Fernschreibsignal im Baudot-Code mit Start- und Stop-Bits. Die Bits B0 bis B4 stellen in der Buchstabenebene ein »D« dar.

<F1> dient der Sende-/Empfangsumschaltung. Wird diese Taste gedrückt, hört man zwei Töne, nämlich Mark und Space, in rascher Folge. Betätigt man im Sendemodus <F6>, so erscheint die Meldung »DIDDLE OFF« und es ist nur noch der höhere der beiden Töne zu hören. Dies ist jedoch nur für lizenzierte Amateurfunker von Bedeutung.

<F2> teilt den Bildschirm in zwei Bereiche. Im oberen Teil erscheinen die ausgesendeten Signale, im unteren die am User-Port empfangenen Zeichen. Nochmaliger Druck auf <F2> hebt die Bildschirm-Trennung wieder auf.

<F3> dient zur Veränderung der Sende-/Empfangsgeschwindigkeit. Eingestellt werden können die Werte 45,45/50/57/75/100/110/150 und 200 Bit/s. Wenn Sie eine RTTY-Station empfangen, müssen Sie also zunächst die richtige Bit-Rate einstellen. Zu Anfang geht das mit Ausprobieren, doch schon nach kurzer Zeit bekommt man ein Ohr dafür, mit welcher Geschwindigkeit gesendet wird. Optimalerweise bedient man sich einer der in der Info aufgeführten Sendertabellen, in welchen die einzustellenden Parameter angegeben sind.

Mit <F4> stellen Sie die Zeilenlänge ein. Dies ist jedoch nur relevant, falls statt eines C 64 ein mechanischer Blattschreiber am Konverter betrieben werden sollte.

Mit <F5> nehmen Sie die Umschaltung Normal/Revers für den Sende- beziehungsweise Empfangsbetrieb im jeweiligen Modus vor. Das heißt, daß die Polaritäten von Mark und Space am User-Port jeweils getauscht werden. Nach dem Initialisieren ist »BONITO-RCA-64« im Normalmodus. Durch atmosphärische Einflüsse kann es jedoch vorkommen, daß ein Funksignal auf seinem langen Weg durch Phasenverschiebung invertiert wird. Dies können Sie hiermit ausgleichen.

<F7> dient zur Aussendung eines vorher definierten Standardtextes, dessen Textcode hier eingegeben werden muß (Erklärung hierzu am Schluß des Artikels).

Mit <F8> wird die Shift-Einstellung vorgenommen, das heißt die Frequenz-Differenz zwischen dem Mark- und dem Space-Signal eingestellt. Gewählt werden kann zwischen den Normen

850 Hz Shift
425 Hz Shift
170 Hz Shift.

Diese Einstellung muß beim Empfang ebenfalls vorgenommen werden, da alle drei dieser Normen international gebräuchlich sind.

Es war neben dem Baudot-Code noch vom ASCII-Code die Rede, der ebenfalls für die RTTY-Übertragung verwendet wird. Diesen können Sie aktivieren, indem Sie nach Betätigung der RUN/STOP-Taste folgende Zeile eingeben:

```
LET*A:N=USR(0) <RETURN>
```

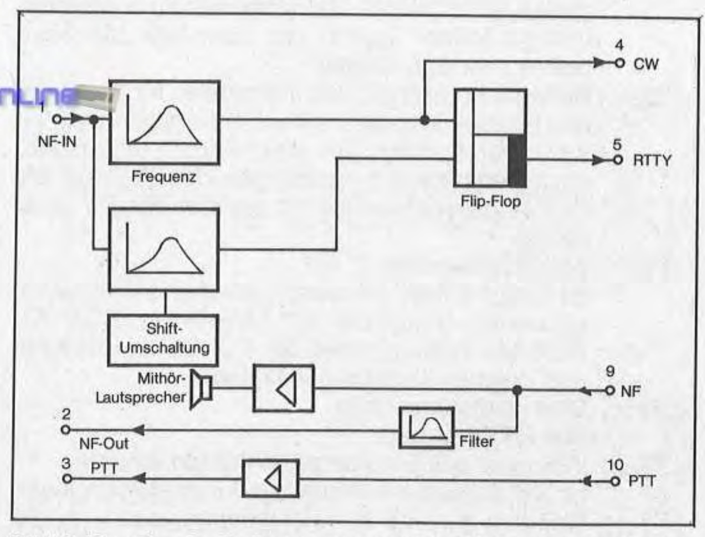


Bild 3. Der Blockschaltplan des RTTY/CW-Konverters (S. 71)

Da viele Funkdienste mittlerweile den ASCII-Code im Zuge einer weltweiten Standardisierung verwenden, sollten Sie diesen einschalten, falls im Baudot-Modus nur wirre Zeichen auf dem Bildschirm erscheinen.

Der CW-Modus

Nun war in diesem Beitrag von Morsezeichen und deren Entschlüsselung die Rede. Wie aber kommt nun »BONITO-RCA-64« in den CW-Modus?

Ganz einfach: Sie drücken die RUN/STOP-Taste. Es erscheint die Meldung »BREAK« und der C64 befindet sich im Direktmodus. Geben Sie jetzt ein:

```
LET*C:N=USR(0) <RETURN>
```

BONITO befindet sich jetzt im CW-Empfangsmodus. Sofern der Konverter nicht am User-Port angeschlossen ist und der Anschluß PB0 dort damit auf Null-Potential liegt, erkennt BONITO dies und läßt ein Warnsignal ertönen.

Auch im CW-Modus sind die Funktionstasten ähnlich dem RTTY-Modus belegt:

<F1>: Sende-/Emfangsumschaltung
Auch hier können die gesendeten Zeichen über den Lautsprecher im Monitor mitgehört werden. Nach dem erstmaligen Betätigen von <F1> kann es allerdings einige Sekunden dauern, bis die eingetippten Zeichen in Form von Morsesignalen hörbar werden. Es liegt also kein Fehler vor. Ist die Ausgaberoutine aber einmal initialisiert und der Pufferspeicher für die Ausgabe in einen definierten Zustand versetzt, erfolgt die Zeichenausgabe sofort nach dem Tastendruck.

<F2>: Bildschirmteilung ein/aus

<F3>: Einstellung der Sendegeschwindigkeit der Morsezeichen. Nach Drücken von <F3> bewirkt die Betätigung von <SHIFT ,> beziehungsweise <SHIFT .> eine schnellere oder langsamere Sendegeschwindigkeit. Zur Kontrolle werden Punkte in der aktuellen Geschwindigkeit über den Mithörton ausgegeben. Der Zeichenempfang wird hiervon nicht beeinflußt, da BONITO sich selbsttätig auf die Geschwindigkeit einregelt.

<F4>: Key/PTT
Hier wird festgelegt, ob bei der Aussendung nur das unmodulierte Trägersignal des Senders getastet wird, oder ob der Sender mit einem Ton im Rhythmus der Zeichen moduliert wird. Die erste Lösung produziert sauberere HF-Signale, die zweite ist technisch viel einfacher zu realisieren und mit jedem Sender, der über eine Mikrofonbuchse verfügt, möglich.

<F5>: Bildschirm löschen und Parameter für Empfang neu setzen. Dies kann manchmal notwendig sein, wenn durch Störungen oder Fading (atmosphärisch bedingte Schwankungen des Signals) die Empfangssynchronisation aus den Fugen geraten ist.

<F6>: Wabbler/Handtaste
Es wird die Wahl gelassen zwischen Handtastensteuerung (Anschluß am User-Port, »BONITO-RCA-64« erzeugt dabei die Punkte und Striche) und Zeicheneingabe per Tastatur

<F7>: Standardtextausgabe
Wie RTTY-Modus

<F8>: Während des Empfangs: Mithörton ein/aus
Im Sendemodus können Sie durch gleichzeitiges Drücken von <F 8> beziehungsweise »<« die Höhe des Mithörtons ändern.

BONITO als Basic-Erweiterung

Das Programm »BONITO-RCA-64« ist nicht nur zur Decodierung von RTTY- und CW-Signalen fähig. Es stellt auch eine komplette Basic-Erweiterung dar, die das Empfangen und Senden von Signalen unterstützt. Es stehen Ihnen 30207 Bytes für eigene Programme zur Verfügung.

Sogar eine Fernsteuerung Ihres Computers per Funk ist durch BONITO-Basic realisierbar. Die BONITO-Basic-Befehle verwenden im wesentlichen die gleichen Befehlsworte wie das normale Basic des C64 mit dem Unterschied, daß an den Befehl ein Stern (*) angehängt wird. Die Bedeutung ist dann meist eine fundamental andere. Die alten Basic-Befehle können weiterhin verwendet werden.

Der Basic-Editor beziehungsweise der Interpreter wird gestartet entweder durch Betätigen der STOP-Taste (nach dem Start von BONITO mit SYS 32768) oder von einem Basic-Programm aus mit den folgenden Befehlen (falls BONITO evtuell nachgeladen wird und noch nicht aktiviert wurde):

```
10 POKE 785, 0 : POKE 786, 128
20 N = USR(0)
30 ON N GOSUB 100, 200, 300...
```

Stückliste		
Halbleiter		
2	NE 567;	IC1,IC2
1	4011 (CMOS);	IC3
11	BC 337 (BC 237);	T1-T11
4	1N4148	D1-D4
1	LED rot 5 mm;	LED1
1	LED grün 5 mm;	LED2
Kondensatoren		
11	100 nF;	C1-C4,C6-C9, C11,C12,C17
2	470 nf;	C5,C10
1	4,7 nf;	C13
1	2,8 nF;	C14
1	10 nF;	C15
1	68 nF;	C16
Widerstände		
9	10 kΩ;	R1,R4,R15-R17,R18, R20,R22,R29
2	100 kΩ;	R7,R9
2	82 kΩ;	R2,R5
5	4,7 kΩ;	R3,R6,R14,R26,R28
2	320 kΩ;	R8,R10
1	6,8 kΩ;	R11
1	5,6 kΩ;	R12
1	3,3 kΩ;	R13
3	470 kΩ;	R19,R21,R23
1	4,7 kΩ;	R24
1	22 kΩ;	R25
1	1 kΩ;	R27
1	10 Ω;	R30
Trimmpotentiometer, linear		
4	2,5 kΩ;	P1 - P4
2	2,5 kΩ; (alle Widerstände: 1/4 Watt oder kleiner)	P5,P6
Sonstiges		
1	Trenntrafo 1:10 o. ä.;	TR1
1	IC-Fassung 14polig	
2	IC-Fassungen 8polig	
2	LED-Fassungen	
1	Schalter 1 x Ein	
1	User-Port-Stecker	
1	Klemmleiste, 6polig mit Lötstiften	
1	Klemmleiste, 2polig mit Lötstiften	
1	Alugehäuse, 142 mm x 72 mm x 27mm, (z.B. TEKO)	

Tabelle 4. Die Stückliste des RTTY/CW-Konverters

Mit diesen Befehlen wird BONITO aktiviert. Drücken Sie jetzt eine der Buchstabentasten (<A> bis <Z>) in Kombination mit der SHIFT-Taste, so enthält die Variable N Werte von 1 bis 26 entsprechend der gedrückten Taste (A = 1, B = 2, etc.). Darauf kann Ihr Programm beispielsweise wie in Zeile 30 reagieren.

Die Befehle des Basic V2.0 des C64 können weiterhin verwendet werden. Neu ist, daß eine Unterroutine, die mit GOSUB xxx angesprungen wird, jederzeit mit der Tastenkombination <SHIFT RETURN> verlassen werden kann. Diese wirkt wie ein RETURN-Befehl.

Handling des C64 manipuliert, muß dieses vor jedem Floppy-Zugriff ausgeschaltet werden. Dies geschieht mit dem Befehl INT*END. Mit INT* wird der Interrupt wieder zugelassen.

PRINT*

Die Syntax entspricht der des normalen PRINT-Befehls. Ist der Sendemodus eingeschaltet wird die mit PRINT* ausgegebene Zeichenkette auch gesendet. Im Empfangsmodus werden die Zeichen lediglich auf dem Bildschirm ausgegeben.

Bild 4. Der Schaltplan des RTTY/CW-Konverters (siehe Seite 71)

Werden diese Tasten außerhalb einer Unterroutine (GOSUB – RETURN) gedrückt, so ruft dies einen »RETURN WITHOUT GOSUB ERROR IN ...« hervor.

Floppy-Zugriffe unter BONITO

Da BONITO-Basic zum Zeichenempfang das Interrupt-

Pin	Signal	Bedeutung
C	PB0	Eingang des Konverters
D	PB1	Minus-Impuls erzeugt Punkte (CW-Wabblertaste)
E	PB2	Minus-Impuls erzeugt Striche (CW-Wabblertaste)
F	PB3	RTTY: TTL-Signal für externe AFSK CW: Signaleingang
H	PB4	5 Volt bei 170 Hz Shift
J	PB5	5 Volt bei 425 Hz Shift
K	PB6	5 Volt bei 850 Hz Shift
L	PB7	PTT bei Senden CW
7	SP2	Nf-Ausgang

Tabelle 5. Die Signalbelegung am User-Port

PRINT*ON/END

Die Bildschirmausgabe kann während des Sendens unterdrückt werden, indem man vor dem eigentlichen PRINT*-Befehl das PRINT*END-Kommando gibt. Mit PRINT*ON wird die Bildschirmausgabe wieder zugelassen.

PRINT#*

Bezieht sich ausschließlich auf den Bildschirm und gibt die Zeichen in der unteren Bildschirmhäfte aus (bei Bildschirmteilung mit <F2>). Als Steuerzeichen werden bei dieser Variante des PRINT-Befehls nur CHR$(147) (Bildschim löschen), CHR$(19) (HOME) und CHR$(13) (RETURN) ausgeführt.

Mit PRINT#*END wird die Bildschirmtrennungs-Ausgabe unterbrochen, mit PRINT#*ON wieder zugelassen.

GET*

Liest ein Zeichen aus dem Empfangspuffer in die der GET*-Anweisung folgende Variable ein. Befindet sich kein Zeichen im Puffer enthält diese Variable einen Leerstring.

Beispiel:

```
10 GET*A$: IF A$ = "" THEN 10
```

WAIT*

Ein sehr vielseitiger Befehl, der im Unterschied zu GET* oft aufwendige Programmkonstruktionen erspart, wenn beim Empfang auf bestimmte Zeichen gewartet werden soll. Beispiel:

```
10 A = A$
20 WAIT*A$
```

Es wird auf den Empfang des Zeichens »A« gewartet.
Die Variante für Strings lautet: WAIT*ON

```
10 WAIT ON"DLOMUT"
```

Die empfangenen Zeichen werden auf die Zeichen »DLOMUT« (übrigens das Rufzeichen der Clubstation des Markt & Technik Verlags) untersucht. Bei erfüllter Bedingung wird im Programm fortgefahren.
WAIT*FRE
wartet mit der Fortführung des Programms, bis ein eventueller Sendevorgang beendet ist. Ein anschließender WAIT*END-Befehl schaltet auf Empfang.

Alle WAIT-Befehle können mit <SHIFT RETURN> abgebrochen werden.

END*

Beendet den Sendemodus und schaltet auf Empfang, auch wenn noch Zeichen zum Senden anstehen.

ON*

Schaltet in den Sendemodus. Alle PRINT*-Anweisungen werden nun gesendet.

INPUT*

Arbeitet im Prinzip wie die normale INPUT-Anweisung des C64-Basic. Die empfangenen Zeichen werden einer Variablen zugewiesen. Der Empfang eines RETURN-Codes (CHR$(13)) oder das Erreichen einer mit LEN* (siehe unten) definierten Variablenlänge beendet den Einlesevorgang. Abbruch mit <SHIFT RETURN>.

Sprunganweisung mit INPUT*:

Ein IF-Befehl oder ein »;« nach einer INPUT*-Anweisung entspricht einem WAIT*ON-Befehl. Es werden die empfangenen Zeichen mit einer Variablen verglichen und bei Gleichheit die THEN-Anweisung durchgeführt. Beispiel:

```
INPUT* A$ IF "CQCQ" then PRINT "ANFANG" : GOTO xxx
```

oder

```
INPUT* A$; "DE" + X$
```

CLR*

Löscht den Empfangspuffer. Diese Anweisung empfiehlt sich vor einem WAIT*- oder GET*-Befehl. Bei CW-Empfang werden die ankommenden Zeichen nach CLR* neu synchronisiert.

INT*

Der Empfang der Zeichen beziehungsweise die Abfrage des User-Ports ist in den Interrupt des C64 eingebunden. Bei Disketten- beziehungsweise Kassettenoperationen wie LOAD und SAVE muß dieser Interrupt unterbunden werden. Dies geschieht mit dem Befehl INT*END. Der Befehl INT*ON oder nur INT* schaltet den Interrupt wieder ein.

CMD*

Schaltet die Bildschirmtrennung (auch erreichbar mit <F2>) innerhalb eines Programmes ein oder mit CMD*END wieder aus.

SYS*

Dieser Befehl initialisiert die Startparameter von BONITO neu und stellt den Einschaltzustand her.

RESTORE*

Dient zum Umgang mit in DATA-Zeilen abgelegten Standardtexten (siehe unten). RESTORE* setzt den Zeiger wieder auf den Anfang der DATAs zurück.

RESTORE*ON "XXXX" oder RESTORE*ON A$ bewirkt, daß der DATA-Zeiger auf denjenigen DATA-Textblockgelegt wird, in dem die Variable A$ beziehungsweise der String " XXXX" vorkommt.

RUN*

Startet den Empfangsmodus von BONITO aus und hat damit den gleichen Effekt wie SYS 32768.

CONT*

Ein sehr interessanter Befehl, der zur Fernsteuerung Ihres C64 per Funk verwendet werden kann. Alle empfangenen Zeichen werden als Tastatureingaben interpretiert und entsprechend ausgeführt. Die Tastatur selbst bleibt dabei in Betrieb.

LIST*

Entspricht dem LIST-Befehl des Basic 2.0 mit dem Unterschied, daß LIST* als Anweisung in einem Programm nicht zum Abbruch desselben führt. Mit CONT* und LIST* können beispielsweise Programm über Funk übertragen und sogar im Computer des Empfängers gestartet werden. Beispiel:
Eingabe des Empfängers:

```
END* : CONT* : REM EMPFANG EIN, FERNSTEUERUNG EIN
```

Eingabe des Senders:

```
ON* : LIST* : PRINT* "RUN"
```

LET*

Umschaltung zwischen den einzelnen Betriebsmodi von BONITO. Nach einer LET*-Anweisung befindet sich BONITO immer im Empfangsmodus.
Die einzelnen Betriebsarten sind:

LET*R	RTTY (Baudot-Code)
LET*P	RTTY ASCII (CBM-ASCII 8 Bit)
LET*A	RTTY ASCII (Standard ASCII 8 Bit)
LET*T	TOR (Telex over Rdio)
LET*C	CW (Morse-Empfang)

Weitere LET*-Varianten sind:

LET*<T	Bit von links nach rechts senden
LET*>T	Bit von rechts nach links senden

Bei Angabe von »R« statt »T« gilt der Befehl für den Zeichenempfang.

Die Funktions-Variablen von BONITO

Mit Funktions-Variablen sind Befehle gemeint, die innerhalb von Programmen wie numerische Variablen verwendet werden können. Sie werden durch CLR* oder RUN* nicht gelöscht und müssen im Programmtext innerhalb von Klammern erscheinen. Lediglich bei der Zuweisung einer solchen Variable kann auf die Klammern verzichtet werden.

STEP*

Stellt die Anzahl der zu sendenden Bits pro Zeichen ein. Die Voreinstellung ist 5 Bit. Mögliche Werte 1 bis 8 Bit.

ASC*

Dient zur software-mäßigen Einstellung der Sendegeschwindigkeit in Bit/Sekunde. Voreinstellung: 45.45 Bit/s.

LEN*

Für die INPUT*-Anweisung kann hier die maximale Länge des einzulesenden Strings definiert werden. Beispiel:

```
10 LEN* = 80: input*
```

POS*

Setzt die Spaltenposition für die automatischre Trennung am Zeilenende (Einstellung der Zeilenlänge mit <F4>. Mögliche Werte: 22, 40, 68, 80 Zeichen)

SGN*

Umschaltung auf Buchstaben- oder Zahlenebene bei RTTY beziehungsweise Abfrage der aktiven Ebene. Beispiel:

SGN*Z Umschaltung auf Ziffernebene
SGN*B Umschaltung auf Buchstabenebene

Statusabfrage:

```
10 IF (SGN*) = 32 THEN PRINT "BUCHSTABEN"
20 IF (SGN*) = 0  THEN PRINT "ZAHLEN"
```

RND*

Umschaltung zwischen reverser und normaler Empfangslage bei RTTY. Entspricht der Funktion von <F5>.

RND* = 1 Normal
RND* = 0 Revers

Programmierung einer Umschaltung:

```
10 RND* = 1 AND NOT (RND*): RN = (RND*)
```

Taste	Funktion RTTY	Funktion CW
F1	Sende-/Empfangs-umschaltung	Wie RTTY
F2	Bildschirmteilung on/off	Wie RTTY
F3	Baudrate	Zeichengeschwindigkeit
F4	Zeichen/Zeile	Key/PTT
F5	Normal/Reverse-Umschaltung	Bildschirm löschen Empfangsparameter neu setzen
F6	Diddle on/off (nur im Sendemodus)	Taste/Wabbler
F7	Aussendung eines Standardtextes	Wie RTTY
F8	Shift-Umschaltung	Empfang: Mithörton ein/aus Senden: Höhe Mithörton

Tabelle 6. Die Funktionstastenbelegung von BONITO-RCA-64

FRE*

Einstellung der Mark- und Space-Frequenz beim Senden.

Einstellung der Mark-Frequenz:

```
10 FRE*M = 1200 : REM MARK-FREQUENZ 1200 HZ
20 FRE*S = 1200 * 70 : REM SPACE-FREQUENZ 1370 HZ
```

Frequenzangaben größer als 125000 Hz und kleiner als 973 Hz führen zu einem ILLEGAL QUANTITY ERROR

ABS*ON/END

Hat dieselbe Funktion wie <F6>, nämlich Diddle on beziehungsweise Diddle off im Sendemodus. Diddle: Ständiger Wechsel zwischen Mark- und Space-Signal während keine Zeichen gesendet werden, der Sendemodus aber eingeschaltet ist.

ATN*

Festlegung eines Zeichens, das den Sendemodus automatisch beendet. Das Zeichen kann frei definiert werden und ist nach dem Einschalten als eckige Klammer (] = CHR$(93)) definiert. Bei Zuweisung der Wertes Null ist kein Zeichen als Sende-Endkennung definiert Beispiel:

```
ATN* = ASC("<"): PRINT CHR$(ATN*)
```

LOG*

Definition eines alternativen Zeichens für das Zeilenende (Return). Voreinstellung CHR$(95) (Pfeil nach links). Findet Verwendung bei der Sendung von Standardtexten, welche als DATA-Zeilen definiert werden. Beispiel:

```
LOG* = ASC("<"): PRINT CHR$(LOG*)
```

COS*

Befindet sich BONITO im Sendemodus und wird eine gewisse Zeit kein Zeichen gesendet, so geht BONITO automatisch in den Empfangsmodus. Dabei wird zuletzt der Text:

REM ABORT

mehrmals gesendet.

Mit COS* ist es nun möglich dieses automatische »Timeoff« zu bestimmen. Der Wert darf zwischen 0 und 255 liegen. Die Zeit berechnet sich aus der Formel:

T (in Minuten) = COS* x 0.0711

Senden von Standardtexten

Ein oder mehrere Standardtexte werden in einem BONITO-Programm in DATA-Zeilen abgelegt. Dabei ist zu beachten:

1. Der Textblock muß mit einem Doppelkreuz (#) beginnen
2. Das erste Zeichen nach dem Doppelkreuz dient zur Kennzeichnung des Textblockes
3. Das Zeilenende muß mit dem jeweils definierten Zeichen (siehe LOG*) gekennzeichnet sein.
4. Gleiches gilt für Sende-Endkennung (ATN*) und Umschaltung auf Empfang.
5. Das Ende eines Textblockes bildet der Klammeraffe (CHR$(64)).

Beispiel (das Zeilenende wurde als »*« definiert, die Sende-Endkennung als »]«):

```
100 DATA #C, CQ CQ CQ CQ CQ CQ CQ DE DLOMUT DE
    DLOMUT* : REM BLOCKKENNUNG = C
120 DATA CQ CQ CQ CQ CQ CQ DE DLOMUT PSE K**]
130 REM ZWEITER STANDARDTEXT
140 DATA #R, RYRYRYRYRYRYRYRY TEST 1234*
150 DATA TEST VON DLOMUT*
160 REM NOCH EIN STANDARDTEXT
170 DATA#V, STATIONS-VORSTELLUNG TX/RX: FT250*
180 DATA MIT 250 WTS PEP*
190 DATA ANT FD4*]
```

Soll nun einer der Standardtexte gesendet werden, so gibt man nach Betätigen von <F8> den Code für den gewünschten Standardtextbock ein. In unserem Beispiel wären das die Codes C, R und V.

Bevor wir ins Detail gehen wollen, sei hier ausdrücklich darauf hingewiesen, daß Aussendungen in RTTY ausschließlich lizenzierten Amateurfunkern und sonstigen berechtigten Funkdiensten gestattet sind! Es sind im CB-Funk also keine RTTY-Sendungen erlaubt.

Die Schaltung des Konverters

In Bild 3 sehen Sie den Blockschaltplan für unseren RTTY-Konverter.

Für unseren Einstieg ist der obere linke Teil der Schaltung von Bedeutung. Er enthält die beiden Tondetektoren (Frequenzfilter) für das Mark- und Space-Signal, die direkt an den Lautsprecherausgang des Empfängers angeschlossen werden (1). Der RTTY-Ausgang (5) ist für den Empfang von RTTY-Signalen vorgesehen. Der CW-Ausgang (4) führt zu Pin F des User-Ports (PB 3). Dort erwartet die CW-Decodier-Routine ihre Signale. Die drei Zuleitungen 6 bis 8 mit den Frequenzangaben (850, 425, 170 Hz) sind Schaltleitungen zum Wechseln der Shift-Frequenzen. Das vom Computer erzeugte NF-Signal (Mark und Space

beziehungsweise das Morsesignal) liegt an NF-In (9) an und wird
1. über einen Filter an den Mikrofoneingang des Senders geleitet (2 NF-Out) und
einer Verstärkerstufe zugeführt, an der ein kleiner Mithör-Lautsprecher betrieben werden kann.

Der PTT-Anschluß 10 beziehungsweise 3 dient zur Sende-/Empfangs-Umschaltung am Funkgerät

Der Aufbau des RTTY/CW-Konverters

Um mit dem Bau beginnen zu können, benötigt man neben den notwendigen Bauteilen (siehe Stückliste in Tabelle 4) einen Elektroniklötkolben mit maximal 30 Watt Leistung und frischer Lötspitze.

Eine Möglichkeit, die Schaltung zu realisieren, ist der freie Aufbau. Dieser bereitet anhand des Schaltplans (Bild 4) dem geübten Hobbyelektroniker keine Mühe. Besser für die Betriebssicherheit ist jedoch der Aufbau mit einer gedruckten Schaltung.

Sollten Sie sich eine eigene Platine ätzen wollen, so finden Sie in Bild 5 das komplette und getestete Platinen-Layout (spiegelverkehrt), das direkt abgenommen werden kann. Auf dem Layout fehlt die Verbindung von Pin 7 zu +5 Volt. Diese muß mit einer Drahtbrücke hergestellt werden. Aus Bild 5 ist die Anordnung der Bauteile auf der Platine ersichtlich.

Ist die Platine mit allen Bauteilen bestückt, können der User-Port-Stecker und die Klemmleiste eingelötet werden. Der User-Port-Stecker ist dabei mit der Kontaktreihe an die Platine zu löten. Lediglich zwei Kontakte der oberen Pin-Reihe sind mit der Oberseite der Platine zu verbinden. Auf dem Bestückungsplan sind dies, von oben gezählt, die Kontakte 7 und 11. Das Übertragungsverhältnis des Trenntrafos (Tr 1) ist unkritisch. Er dient lediglich zur galvanischen Trennung der Eingangs- und der Ausgangsmasse. Dies dient zum einen dem Schutz von Kurzwellenempfänger und Computer, zum anderen unterdrückt er störende HF-Einstreuungen.

Um den Konverter richtig zu justieren, wird der Eingang (Klemme 1) auf den Ausgang (Klemme 3) gekoppelt sowie Klemme 2 mit Masse verbunden, und mit Hilfe des RTTY/CW-Programms BONITO-RCA-64 eingestellt. Es muß nach folgenden Schritten vorgegangen werden:

Laden und starten Sie BONITO mit SYS 4096 * 8.

1. Mit <F8> die Shift-Frequenz auf 850 Hertz einstellen
2. Mit der STOP-Taste Programm abbrechen
3. LET*A:ON* ; eingeben, um den Sendemodus zu starten
4. FRE*M=1275 ; am Ausgang (3) und damit am Eingang liegen nun 1275 Hertz
5. Mit Trimmpoti P1 auf 1275 Hertz abgleichen, bis LED 2 leuchtet
6. Mit dem Poti P5 den Ausgangspegel justieren
7. FRE*M=1275+850 eingeben (der Mithörton wird höher)
8. Das Poti P4 auf 2125 Hertz abgleichen, bis LED 1 leuchtet
9. RUN* eingeben, um das Programm neu zu starten
10. Mit <F8> Shift auf 425 Hertz einstellen
11. Programm mit STOP-Taste stoppen
12. FRE*M=1275+425 eingeben
13. Mit Trimmpoti P3 auf 1700 Hertz abgleichen, bis LED 1 leuchtet
14. RUN* eintippen
15. Mit <F8> Shift auf 170 Hertz schalten
16. STOP-Taste drücken
17. FRE*M=1275+170 eingeben
18. Mit Poti P2 abgleichen bis LED 1 leuchtet

Die Funktionsweise beim Abgleich ist folgende: Je nach eingestellter Shift-Frequenz (mit <F8>) liegt an den Anschlüssen J, K oder H (siehe Schaltplan) eine positive Spannung an, was dann den jeweils angeschlossenen Transistor (T3, 4, 5) zum Durchschalten veranlaßt. Dadurch wird das RC-Glied, bestehend aus dem 100 nF-Kondensator an Pin 6 von IC 2 und den Potentiometern P2 bis P4 auf eine jeweils einzustellende Resonanzfrequenz geschaltet.

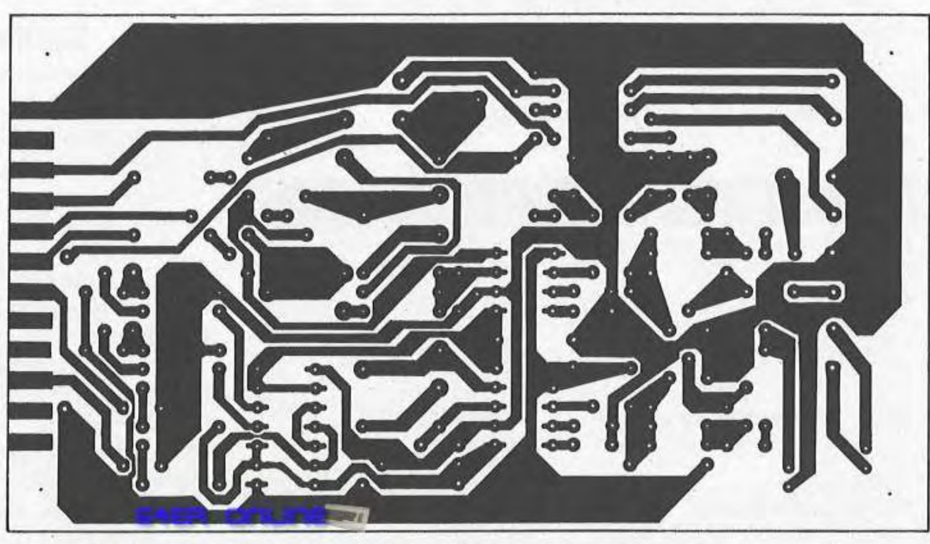


Bild 5. Das Layout der RTTY/CW-Konverterplatte (spiegelverkehrt)

Nach dieser Aktion sollte der RTTY-Konverter richtig abgeglichen sein. Sollte es dabei zu Schwierigkeiten kommen, ist es empfehlenswert, die Widerstände R12 – R14 zu verkleinern und die Werte der Trimmer größer zu wählen (jeweils nächster Wert in der Normreihe). Diese Bauteile sind verantwortlich für die korrekte Einstellung der Shift-Frequenzen.

Durch Bauteiltoleranzen, die vor allem bei Kondensatoren recht hoch sein können, kann es zu Schwierigkeiten kommen, den Konverter richtig abzugleichen. Um dies zu erleichtern, geben wir Ihnen die Formel zur Berechnung der Resonanzfrequenz und der Filterbandbreite an die Hand. Die Resonanzfrequenz der Filter berechnet sich aus:

$$F_0 = \frac{1}{R1 * C1}$$

Hierbei ist:
F_0: Resonanzfrequenz
C1: Kondensator an Pin 6 von IC 1 und IC 2
R1: Summe von Widerstand R 11 und P1 an IC 1 beziehungsweise dem Widerstandarray an IC 2 zwischen den Pins 5 und 6

Die Bandbreite der Filter berechnet sich in Prozent der Resonanzfrequenz. Die Formel für die Berechnung lautet:

$$BW_{\%} = 1070 * \sqrt{\frac{Vi}{F_0 * C2}}$$

Hierbei bedeutet:
$BW_{\%}$: Bandbreite in Prozent von F_0
Vi: Eingangsspannung an Pin 3 von IC1 und IC2
F_0: Resonanzfrequenz
C2: Kondensator an Pin 2 der ICs (C4 beziehungsweise C9) in Mikrofarad

Bei dieser Formel muß der Wert von C2 in Mikrofarad (im Schaltplan 0,1 Mikrofarad) angegeben werden. Die Eingangsspannung an Pin 3 des IC sollte unter 200 mV liegen, da es bei höheren Werten, bedingt durch die innere Struktur der NE 567 dazu kommen kann, daß das IC auch bei Harmonischen der Resonanzfrequenz durchschaltet.

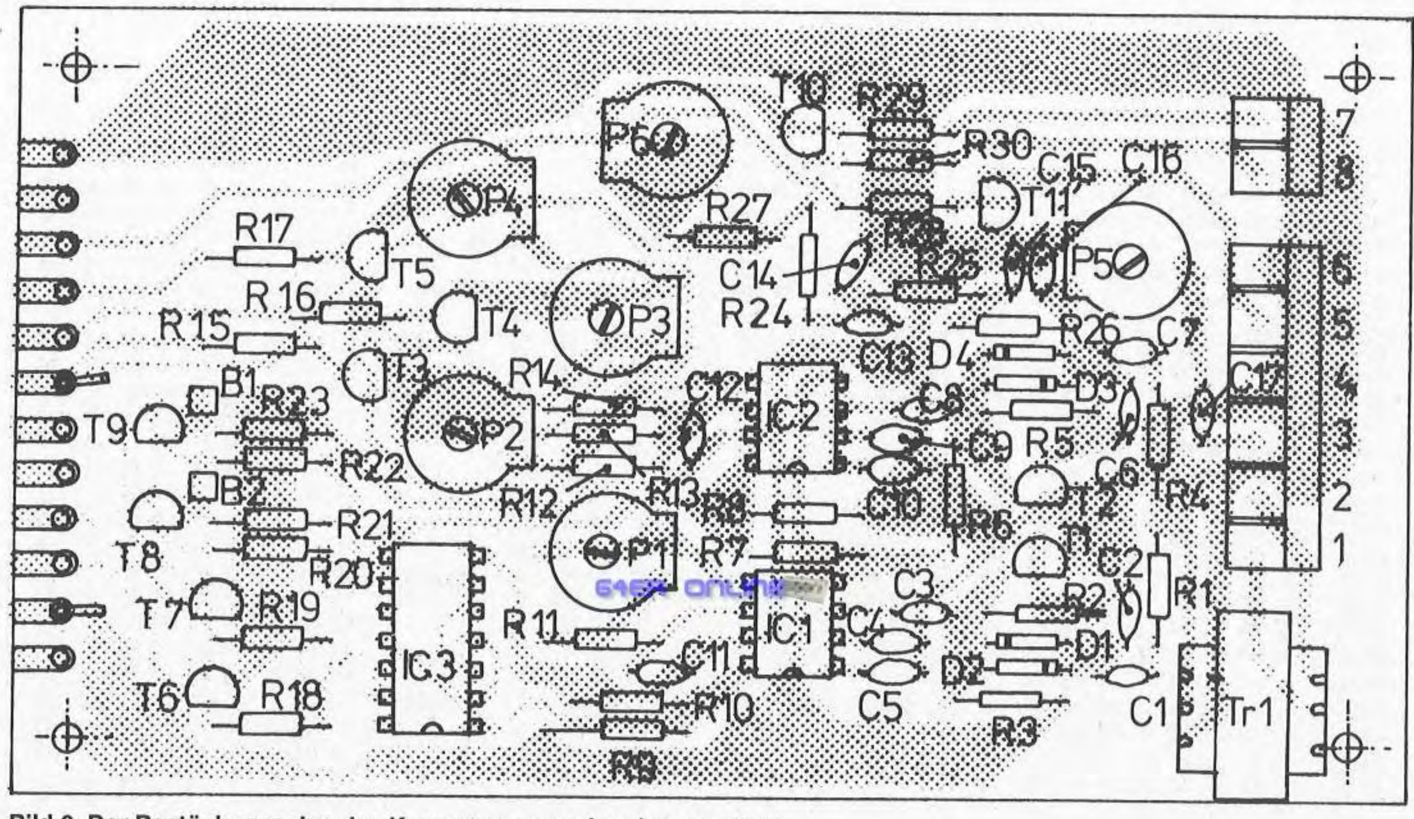


Bild 6. Der Bestückungsplan des Konverters, von oben her gesehen

Die Eingangsempfindlichkeit des Konverters kann mit den 82 kΩ-Widerständen R2 und R5 bestimmt werden. Je größer der Widerstand, desto höher die Empfindlichkeit.

Eingangsempfindlichkeit

Der maximal einsetzbare Wert beträgt 470 kΩ. Allerdings ist die Schaltung mit den vorgegebenen Widerständen (82 K) schon sehr empfindlich. Da die Bandbreite der Filter mit der Eingangsspannung (Vi, siehe Formel) steigt, sollte diese nicht über 100 mV liegen.

Hierzu ist es eventuell notwendig, die NF-Ausgangsspannung mittels eines Spannungsteilers herunterzuregeln, da wie oben beschrieben eine zu hohe Eingangsspannung zu Fehlfunktionen führen kann. Sollte das empfangene Signal sehr verrauscht oder gestört sein, empfiehlt sich die Verwendung eines Tiefpaßfilters am Eingang, das nur Frequenzen unter 2000 Hz passieren läßt.

Verbinden Sie also den NF-Ausgang des Empfängers mit dem Konverter-Eingang und stellen den Empfänger auf eine RTTY-Station ein. Zunächst muß die Shift-Frequenz mit <F8> richtig eingestellt werden.

Beobachten Sie dazu die beiden Leuchtdioden des Konverters. Wenn diese abwechselnd im Takt des Signals blinken, stimmt Ihre Einstellung. Eventuell müssen Sie am Empfänger, wenn er im SSB-Modus betrieben wird, die Empfangsfrequenz nachregeln. Damit ändert sich auch die Tonhöhe der Mark- und Space-Signale. Blinkt nur eine LED, stimmt die Shift-Frequenz nicht und Sie müssen eine ande-

Der erste Test

re Shift einstellen. Ist alles soweit eingestellt, muß der Text am Bildschirm erscheinen. Kommt nur Zahlen- oder Buchstabensalat, befindet »BONITO-RCA-64« sich entweder noch in der falschen Tabelle – dieser Fehler behebt sich beim nächsten Tabellenwechsel selbst – oder Sie haben eine RTTY-Sendung im ASCII-Code eingestellt. Der Moduswechsel ist in diesem Artikel beschrieben. Sollte sich dennoch kein lesbarer Klartext ergeben, so haben Sie eine verschlüsselte Sendung erwischt. Entweder suchen Sie dann nach einer anderen Station oder Sie wenden sich der hohen Schule der Kryptologie zu.

Beim Empfang von Morsesendungen ist die Sache wesentlich einfacher zu handhaben. Sie schalten, wie in diesem Beitrag beschrieben, den CW-Modus ein und suchen sich eine klar, deutlich und mit konstanter Geschwindigkeit gebende Morsestation. Vielleicht müssen Sie die Empfangsfrequenz noch etwas nachregeln, dann aber erscheinen die Signale in Klartext auf dem Monitor und im Lautsprecher des Monitors sind die Morsezeichen ebenfalls zu hören.

Wir wünschen Ihnen nun viel Spaß bei Ihrer Entdeckungsreise durch die Weiten des Frequenzbandes.

(Peter Walter/Franz Winkler/sk)

Frequenzlisten für Kurzwelle:
Presseagenturen auf Kurzwelle (RTTY), 112 Seiten, 19,90 Mark.
KW-Spezial-Frequenzliste 1,6–30 MHz, 256 Seiten, 29,80 Mark.
Beide Bücher sind zu beziehen von: Siebel Verlag, Bonhoeffer Weg 16, 5309 Meckenheim, Tel. 02225/3032.

```
Name : bonito-rca-64      8000 a000
-----------------------------------
8000 : 0d 80 5e fe c3 c2 cd 38   bf
8008 : 30 4c de 80 00 8e 16 d0   94
8010 : 20 a3 fd 20 50 fd a0 7e   fa
8018 : a9 00 20 2d fe 20 15 fd   b0
8020 : 20 5b ff 58 20 53 e4 20   69
8028 : bf e3 a5 2b a4 2c 20 08   e4
8030 : a4 a9 27 a0 82 20 2d e4   2e
8038 : a2 fb 9a 20 84 80 20 20   90
8040 : 8c 4c 86 e3 20 f1 ae 20   9d
8048 : a1 b7 c9 29 d0 20 bd 93   88
8050 : c2 20 59 89 4c 95 88 a2   83
8058 : 47 2c a2 48 2c a2 4b 2c   c4
8060 : a2 4c 2c a2 4d 2c a2 4e   e5
8068 : 2c a2 34 2c a2 3a 86 9e   cb
8070 : c9 29 f0 0a 20 85 91 a4   09
8078 : 9e 8a 99 93 c2 60 bd 93   81
8080 : c2 4c 59 89 ae d8 00 a9   f5
8088 : 00 9d 92 c2 ca d0 fa a2   b8
8090 : 34 bd 47 8f 9d b4 c2 ca   87
8098 : 10 f7 a4 a1 8c dc c2 a9   0f
80a0 : 40 8d aa c2 8d 01 dd a9   55
80a8 : 20 85 87 ad 88 02 09 03   e5
80b0 : 85 88 a9 f8 85 89 85 85   c8
80b8 : ad 88 02 09 02 85 86 a9   05
80c0 : da 85 8a a0 2c a2 88 a9   61
80c8 : 4c 85 7c 84 7d 86 7e a0   ce
80d0 : 46 a2 88 85 80 84 81 86   79
80d8 : 82 a9 7e 85 fc 60 20 84   db
80e0 : 80 a9 27 a0 82 20 fa 85   33
80e8 : 20 20 8c ac 95 c2 cc 94   9d
80f0 : c2 f0 03 20 01 84 20 f8   96
80f8 : 87 f0 f0 20 07 81 4c eb   bd
8100 : 80 20 3d 89 4c 0a 81 20   6c
8108 : 2c 89 90 0a ae b8 c2 d0   bc
8110 : 05 ae a6 c2 10 09 60 2c   91
8118 : a6 c2 10 03 4c a7 85 cd   38
8120 : db c2 d0 24 ad db c2 20   1a
8128 : e3 85 20 e1 85 ad bd c2   54
8130 : c9 02 d0 10 a0 05 84 93   9c
8138 : b9 21 82 20 f8 81 a4 93   7c
8140 : 88 10 f3 60 a9 00 f0 22   7c
8148 : cd da c2 d0 02 a9 0d ae   4c
8150 : bd c2 f0 19 10 1a 20 a7   6f
8158 : 85 2c bd c2 50 0c 20 54   4a
8160 : 95 c9 0d d0 05 20 6a 81   35
8168 : a9 0a 4c f8 81 4c 9b 82   36
8170 : e0 04 d0 06 20 e2 c2 4c   04
8178 : f8 81 2c a7 c2 10 1a a0   87
8180 : 12 84 c7 c9 20 f0 16 c9   75
8188 : 2c f0 08 c9 2e f0 04 c9   76
8190 : 2d d0 06 20 a5 81 4c 9d   7e
8198 : 81 c9 0d d0 08 a9 0d ac   b7
81a0 : cd c2 8c a7 c2 20 a7 85   bd
81a8 : ce a7 c2 20 3f 82 48 98   59
81b0 : c9 04 f0 27 29 20 cd ab   be
81b8 : c2 f0 20 a8 8d ab c2 ad   ac
81c0 : bd c2 29 01 d0 0a a9 2d   a7
81c8 : c0 00 f0 0c a9 36 d0 08   e6
81d0 : a9 1f c0 00 f0 02 a9 1b   35
81d8 : 20 f8 81 ad bd c2 29 01   23
81e0 : d0 0c 68 c9 1b d0 11 20   c6
81e8 : f8 81 a9 0f d0 0a 68 c9   80
81f0 : 02 d0 05 20 f8 81 a9 08   f2
81f8 : 20 ac 82 20 1a 88 48 20   5a
```

Listing. »BONITO-RCA-64«. Bitte mit dem MSE eingeben.

```
8200 : ed f6 d0 0c 68 ad c6 c2   b3
8208 : f0 03 20 7a 90 4c 20 8c   d6
8210 : 68 ad 96 c2 18 ed 97 c2   22
8218 : 49 ff f0 04 c9 05 90 de   e2
8220 : 60 66 66 66 27 63 36 93   a7
8228 : 23 23 23 20 42 4f 4e 49   14
8230 : 54 4f 2d 52 43 41 2f 36   29
8238 : 34 20 23 23 23 0d 0d a0   ba
8240 : 00 d9 e4 8e f0 07 c8 c0   24
8248 : 3f d0 f6 a0 1f ad bd c2   9d
8250 : 29 01 d0 0d 98 48 29 1f   7e
8258 : a8 b9 24 8f aa 68 a8 8a   7d
8260 : 60 98 60 30 2e c9 20 b0   3e
8268 : 06 c9 0d d0 26 a9 3d 48   e5
8270 : a8 b9 5c 8f a8 a2 0f dd   95
8278 : e3 8f f0 07 ca 10 f8 68   22
8280 : 4c 96 82 68 bd f3 8f aa   d4
8288 : bd bc 8f 30 f3 20 a7 85   77
8290 : e8 d0 f5 a0 80 2c 29 7f   7f
8298 : 4c a7 85 2c a6 c2 30 f8   d2
82a0 : 2c b8 c2 30 f3 20 63 82   b2
82a8 : 98 4c f8 81 ac 96 c2 ee   3d
82b0 : 96 c2 99 00 7f 60 20 1f   c7
82b8 : 83 a2 ff 8e c5 c2 20 79   44
82c0 : 00 c9 3b f0 04 c9 8b d0   f0
82c8 : 0c 20 5c 91 20 a9 83 20   cb
82d0 : 69 91 20 7a 90 20 de 83   e6
82d8 : 90 10 c9 0d d0 05 c6 9f   14
82e0 : 4c ea 82 a4 9f cc c7 c2   db
82e8 : d0 eb a5 9f 48 20 f4 b4   ce
82f0 : 20 70 83 ad 95 c2 85 22   a9
82f8 : a9 7e 85 23 e6 9f c6 9f   6c
8300 : c6 22 a0 00 b1 22 a4 9f   fd
8308 : 91 35 98 d0 f1 68 20 99   8a
8310 : b6 20 79 00 f0 2e ac c5   f3
8318 : c2 c8 84 61 4c 2e a9 20   a9
8320 : 9e ad ad 95 c2 85 9e a9   d9
8328 : 00 85 9f a5 65 c9 bf d0   cd
8330 : 13 4c 28 b1 20 73 00 ad   a3
8338 : 96 c2 cd 97 c2 f0 05 20   9e
8340 : ed f6 d0 f3 60 20 34 83   3a
8348 : 4c ae 8b c9 b8 f0 e5 c9   46
8350 : 91 f0 7b c9 80 f0 ee 20   fd
8358 : 1f 83 20 de 83 48 a9 01   40
8360 : 20 f4 b4 20 99 b6 68 a0   5e
8368 : 00 91 33 a9 01 2c a9 00   4b
8370 : a0 00 91 47 c8 a5 33 91   07
8378 : 47 c8 a5 34 91 47 60 20   28
8380 : 1f 83 ad a6 c2 10 0d ac   db
8388 : 95 c2 cc 94 c2 f0 df 20   b7
8390 : 01 84 b0 c9 20 a2 83 f0   40
8398 : d5 48 20 01 81 68 90 f4   41
83a0 : d0 bb a5 c6 f0 9e 4c b4   2f
83a8 : e5 20 aa 90 24 fe 10 05   de
83b0 : 48 20 c6 83 68 20 c6 83   d4
83b8 : a2 00 8e c2 c2 a5 34 85   8b
83c0 : 63 a5 33 85 62 60 85 61   75
83c8 : 20 f4 b4 4c 99 b6 20 a9   3c
83d0 : 83 20 de 83 b0 fb 60 c9   8b
83d8 : 8d f0 64 20 01 81 20 ed   73
83e0 : f6 d0 11 68 68 a6 9e 8e   e3
83e8 : 95 c2 a6 3d a4 3e 20 e6   ba
83f0 : b7 4c 2c a8 20 a2 83 d0   b4
83f8 : de ac 95 c2 cc 94 c2 f0   48
8400 : dd 2c a6 c2 10 0f ee 95   56
8408 : c2 e6 9f b1 fb ac c4 c2   19
8410 : f0 03 20 a7 85 ae c2 c2   dd
8418 : d0 23 48 a4 9f c4 92 90   ac
8420 : 1b a5 fc 85 23 ad 95 c2   79
8428 : 38 e5 92 a4 92 85 22 88   7b
```

```
8430 : b1 22 91 33 98 d0 f8 20   f1
8438 : 06 91 68 60 68 38 60 68   c8
8440 : 68 a2 00 86 13 a9 81 a0   90
8448 : a3 a6 fe 30 98 20 1e ab   5e
8450 : 20 c2 bd 68 68 4c d4 a8   db
8458 : f0 0a aa 20 73 00 a9 ff   da
8460 : e0 80 f0 02 a9 00 8d d7   7d
8468 : c2 60 c9 91 f0 07 c9 80   6e
8470 : d0 0b a9 00 2c a9 ff 8d   5b
8478 : c4 c2 4c 73 00 a9 92 a0   f8
8480 : 84 20 8b 84 20 9d aa a9   75
8488 : 2a a0 86 8d 26 03 8c 27   51
8490 : 03 60 c9 1d d0 07 2c bd   4b
8498 : c2 30 02 a9 20 4c df 84   15
84a0 : c9 91 f0 07 c9 80 d0 0b   49
84a8 : a9 ff 2c a9 00 8d de c2   ff
84b0 : 4c 73 00 a9 00 8d cc c2   10
84b8 : a9 df a0 84 20 81 84 a9   7d
84c0 : ff 8d cc c2 60 20 dd bd   0b
84c8 : 20 87 b4 20 a6 b6 aa a0   e9
84d0 : 00 e8 ca f0 bc b1 22 20   37
84d8 : df 84 c8 d0 f5 a9 0d 85   31
84e0 : d7 48 8a 48 98 48 a5 d7   99
84e8 : 2c cc c2 30 03 4c 3c 87   c4
84f0 : 20 17 81 68 a8 4c b0 e6   87
84f8 : 90 06 f0 04 c9 ab d0 77   74
8500 : 20 6b a9 20 13 a6 20 79   1e
8508 : 00 f0 0c c9 ab d0 68 20   e0
8510 : 73 00 20 6b a9 d0 60 a5   e7
8518 : 14 05 15 d0 06 a9 ff 85   c7
8520 : 14 85 15 a0 01 84 0f b1   24
8528 : 5f f0 4c 20 ed f6 f0 47   ff
8530 : 20 dd 84 c8 b1 5f aa c8   cb
8538 : b1 5f c5 15 d0 04 e4 14   96
8540 : f0 02 b0 33 84 9e 85 62   dc
8548 : 86 63 20 5f 89 20 c5 84   2e
8550 : a9 20 a4 9e 29 7f 20 df   d5
8558 : 84 c9 22 d0 06 a5 0f 49   c0
8560 : ff 85 0f c8 f0 11 b1 5f   1c
8568 : d0 15 a8 b1 5f aa c8 b1   f5
8570 : 5f 86 5f 85 60 d0 ac a0   1b
8578 : 0b 20 21 9b 4c dd 84 10   35
8580 : d5 c9 ff f0 d1 24 0f 30   33
8588 : cd 38 e9 7f aa 84 9e a0   66
8590 : ff ca f0 08 c8 b9 9e a0   48
8598 : 10 fa 30 f5 c8 b9 9e a0   06
85a0 : 30 b0 20 df 84 d0 f5 48   64
85a8 : 8d a3 c2 8a 48 98 48 ae   d0
85b0 : c4 c2 f0 1e 20 e0 87 ad   58
85b8 : a3 c2 20 0b 86 ae cc c2   bc
85c0 : 30 09 20 16 e7 20 30 86   8d
85c8 : 4c ce 85 20 d5 85 a2 00   f5
85d0 : 86 cc 4c f3 84 a6 9a e0   f7
85d8 : 03 f0 03 20 e3 85 4c 2a   08
85e0 : 86 a9 0d 48 a9 00 8d cc   f2
85e8 : c2 68 48 20 a7 85 a9 ff   42
85f0 : 8d cc c2 68 60 48 20 e1   2e
85f8 : 85 68 85 22 84 23 a0 00   3b
8600 : b1 22 f0 06 20 e3 85 c8   88
8608 : d0 f6 60 c9 93 d0 1a 2c   25
8610 : c3 c2 30 15 8a 48 98 48   c1
8618 : a2 10 20 ff e9 20 1c 87   e9
8620 : ca 10 f7 68 a8 68 aa a9   c9
8628 : 13 60 20 0b 86 20 ca f1   4d
8630 : 08 2c c3 c2 30 2e 48 8a   42
8638 : 48 98 48 a6 d6 e8 e0 11   0e
8640 : 90 19 20 66 86 e8 ca b5   78
8648 : d9 10 fb 20 7c e5 20 24   ec
8650 : ea ad 86 02 a4 d3 91 f3   0a
8658 : 4c 3b 86 b5 d9 10 de 68   04
```

```
8660 : a8 68 aa 68 28 60 a5 ac  69
8668 : 48 a5 ad 48 a5 ae 48 a5  33
8670 : af 48 a2 ff c6 d6 c6 c9  be
8678 : ce a5 02 e8 20 f0 e9 e0  a9
8680 : 0f b0 0c bd f1 ec 85 ac  98
8688 : b5 da 20 c8 e9 30 ec 20  e0
8690 : ff e9 a2 00 b5 d9 29 7f  fa
8698 : b4 da 10 02 09 80 95 d9  9c
86a0 : e8 e0 10 d0 ef a5 e9 09  fc
86a8 : 80 85 e9 a5 d9 10 c3 4c  e0
86b0 : 38 e9 c9 91 f0 07 c9 80  f1
86b8 : d0 0b a9 00 2c a9 ff 8d  a3
86c0 : c3 c2 20 73 00 a2 18 20  11
86c8 : ff e9 ca e0 0f d0 f8 ae  43
86d0 : c3 c2 f0 22 a9 fe a0 86  97
86d8 : 20 fa 85 a0 1d a9 c0 20  4d
86e0 : 16 e7 88 10 fa a9 11 a0  90
86e8 : 87 20 fa 85 20 66 e5 a2  01
86f0 : 11 20 1c 87 a2 01 ca 8e  84
86f8 : c3 c2 8e 9c c2 60 93 11  f3
8700 : 11 11 11 11 11 11 11 11  00
8708 : 11 11 11 11 11 11 11 11  08
8710 : 00 20 42 4f 4e 49 54 4f  ba
8718 : 20 c0 c0 00 b5 d9 09 80  18
8720 : 95 d9 60 91 fb 48 8d 9a  59
8728 : c2 ad c3 c2 d0 05 ad de  b4
8730 : c2 f0 02 68 60 8a 48 98  a5
8738 : 48 ad 9a c2 c9 0d f0 51  c1
8740 : 2c cc c2 30 13 c9 93 d0  f8
8748 : 07 a0 00 20 ce 87 a9 13  99
8750 : c9 13 d0 04 a0 00 f0 52  ca
8758 : c9 c0 b0 1a c9 a0 b0 14  7d
8760 : c9 80 b0 0c c9 40 b0 12  9c
8768 : c9 20 b0 10 09 80 d0 0c  5f
8770 : 09 40 d0 08 09 40 29 7f  05
8778 : d0 02 29 3f ac 9c c2 c0  b8
8780 : f0 b0 06 20 b7 87 c8 d0  ca
8788 : 21 48 20 bf 87 68 4c 7c  b3
8790 : 87 a2 04 ac 9c c2 20 b5  cb
8798 : 87 98 dd d5 87 90 08 ca  50
87a0 : 10 f8 20 bf 87 a2 00 bc  33
87a8 : d5 87 8c 9c c2 a9 64 20  43
87b0 : b7 87 4c f3 84 a9 20 91  f6
87b8 : 85 ad 86 02 91 89 60 a0  1e
87c0 : 00 b1 87 20 b7 87 c8 c0  db
87c8 : c8 d0 f6 8c 9c c2 20 b5  13
87d0 : 87 c8 d0 fa 60 c8 a0 78  0e
87d8 : 50 28 68 68 68 68 68 68  a0
87e0 : 78 a2 01 86 cc a6 cf f0  de
87e8 : 0d 78 a5 ce ae 87 02 a0  e5
87f0 : 00 84 cf 20 13 ea 58 60  d5
87f8 : 20 ed f6 d0 08 20 0b 88  a5
8800 : 86 0d 20 36 89 20 1a 88  ef
8808 : 4c a2 83 20 11 8a ac aa  f8
8810 : c2 20 8f 8b 8c aa c2 4c  f9
8818 : 5c 92 48 8a 48 98 48 ad  e6
8820 : 19 03 c9 fe d0 03 20 23  f9
8828 : 8a 4c f3 84 c9 80 90 12  6d
8830 : 48 84 a5 86 96 a0 01 b1  ca
8838 : 7a c9 ac f0 14 68 a4 a5  42
8840 : a6 96 c9 3a b0 0a c9 20  ae
8848 : d0 03 4c 73 00 4c b3 e3  14
8850 : 60 88 a2 20 b1 7a dd 09  19
8858 : 89 f0 05 ca 10 f8 30 dd  39
8860 : 68 68 c9 d6 d0 0c aa 68  32
8868 : 48 c9 cc d0 04 8a 48 d0  39
8870 : cd 8a 48 a9 ff 8d c2 c2  c7
8878 : 20 73 00 20 73 00 20 1a  42
8880 : 88 8a 20 fc 88 20 8b 88  be
8888 : 4c 79 00 20 79 00 c9 29  a6
8890 : d0 10 20 a5 88 a9 00 85  06
8898 : 0d 85 0e 68 68 68 68 4c  fc
88a0 : 73 00 20 42 88 6c 22 00  d8
88a8 : b6 82 6a 84 ba 90 2a 8c  bc
88b0 : 06 8a ae 8b fb 8a b2 86  04
88b8 : 4b 83 a0 84 7f 83 a5 8e  45
88c0 : 53 8d af 89 6c 80 5d 8e  54
88c8 : 72 91 44 80 9b 92 5b 8b  f7
88d0 : 69 80 6e 8e 84 80 de 80  af
88d8 : 8b 8e 58 84 f8 84 66 80  9f
88e0 : 57 80 60 80 5d 80 63 80  08
88e8 : 5a 80 da 87 e3 8b 97 8c  3c
88f0 : a6 91 03 90 c5 86 b0 8d  a0
88f8 : 18 8e c4 91 0a aa bd a8  f9
8900 : 88 85 22 bd a9 88 85 23  c6
8908 : 60 85 99 8c 91 b5 80 9c  25
8910 : 9d 92 98 a1 a9 c6 88 b9  b7
8918 : b4 bb b7 b8 a2 c3 b6 9e  0f
8920 : 8a ba 9a 9b bd bc be bf  5e
8928 : c0 c1 38 60 c9 db b0 0d  3b
8930 : c9 c1 90 09 e9 c0 20 59  f7
8938 : 89 a9 21 d0 0a c9 8d b0  7f
8940 : e9 c9 85 90 e5 e9 63 20  fd
8948 : fc 88 a9 eb 8d 11 03 a9  31
8950 : 80 8d 12 03 20 a5 88 18  fd
8958 : 60 a2 00 86 62 85 63 a2  ff
8960 : 90 38 4c 49 bc 20 73 00  e3
8968 : 20 79 00 c9 54 60 20 65  12
8970 : 89 f0 07 c9 52 d0 f6 a9  47
8978 : df 2c a9 ef 2d bd c2 8d  bc
8980 : bd c2 60 20 65 89 f0 07  2f
8988 : c9 52 d0 e1 a9 20 2c a9  8a
8990 : 10 0d bd c2 d0 e9 ac d3  a5
8998 : c2 8c c1 c2 a9 00 8d c0  bb
89a0 : c2 a9 05 8d b6 c2 [illegible] f5  c8
89a8 : 89 20 b7 89 4c 73 00 d0  62
89b0 : f8 ad bd c2 4c 59 89 c9  90
89b8 : 52 f0 db c9 b3 f0 af c9  c7
89c0 : b1 f0 c0 c9 43 f0 37 c9  7f
89c8 : 54 d0 09 20 73 00 20 f8  74
89d0 : 89 68 68 60 c9 50 f0 0c  ae
89d8 : c9 41 f0 08 a9 04 8d bd  eb
89e0 : c2 6c e5 c2 a0 00 8c c1  6a
89e8 : c2 a0 08 8c b6 c2 c9 41  b9
89f0 : d0 09 a9 f0 2c a9 01 2c  3a
89f8 : a9 02 2c a9 b0 2c a9 00  f6
8a00 : 8d bd c2 4c ae 8b c9 91  37
8a08 : f0 16 c9 80 d0 15 20 73  a3
8a10 : 00 20 a3 fd a9 7f 8d 0d  b0
8a18 : dd a9 47 a0 fe 4c f4 8a  eb
8a20 : 20 73 00 20 11 8a 20 fb  dc
8a28 : 8a 20 87 84 a9 0f 8d 18  ae
8a30 : d4 a9 f0 8d 06 d4 20 5c  07
8a38 : 92 8e 05 dd ad aa c2 8d  65
8a40 : 01 dd ad bd c2 f0 71 c9  60
8a48 : 04 d0 03 6c e7 c2 a9 7d  39
8a50 : a0 93 20 f4 8a a9 f8 8d  55
8a58 : 03 dd ad bd c2 c9 02 d0  91
8a60 : 2c 20 15 93 a9 97 a0 9b  65
8a68 : 20 f4 8a 20 a0 8b a2 0e  b6
8a70 : ad a6 c2 10 02 a2 00 8e  75
8a78 : ae c2 20 1b 9f a9 00 8d  55
8a80 : 69 03 a9 2b 8d 9f c2 a9  6f
8a88 : 07 a0 b1 d0 4c 2c a6 c2  ac
8a90 : 10 17 ad b9 c2 ac ba c2  d0
8a98 : 8c 04 dd 8d 05 dd a9 11  57
8aa0 : 8d 0e dd a9 81 8d 0d dd  55
8aa8 : 60 ac ba c2 ad b9 c2 d0  bb
8ab0 : 28 8c 06 dd 8d 07 dd 60  a5
8ab8 : a9 f0 8d 03 dd a9 00 8d  e3
8ac0 : 9e c2 8d 9f c2 a9 9f a0  50
8ac8 : 95 20 f4 8a ad d5 c2 8d  ab
8ad0 : 04 dd a9 03 a0 ff a2 92  47
8ad8 : 2c a2 8a 8d 07 dd 8c 06  47
8ae0 : dd a9 11 8d 0f dd a9 51  b1
8ae8 : 8d 0e dd a9 55 8d 0c dd  d7
8af0 : 8e 0d dd 60 8d 18 03 8c  47
8af8 : 19 03 60 ae bd c2 d0 51  59
8b00 : 20 5c 92 8a a2 40 8e 96  d8
8b08 : c2 8e 97 c2 9d fc 02 e8  eb
8b10 : d0 fa 8d bf c2 a2 80 8e  19
8b18 : a1 c2 8e a2 c2 8d 9f c2  af
8b20 : 8d 9e c2 8d 99 c2 ac b8  32
8b28 : c2 d0 05 2c a6 c2 10 10  fa
8b30 : a2 4e 8e 96 c2 a2 50 8e  0f
8b38 : 98 c2 8e 99 c2 8e 97 c2  8d
8b40 : a9 08 8d a4 c2 8d be c2  fe
8b48 : a2 00 8e 94 c2 8e 95 c2  9d
8b50 : 60 a2 00 8e 96 c2 8e 97  bc
8b58 : c2 f0 ed e6 fc e6 fc a2  2b
8b60 : 18 bd a2 e3 95 72 ca d0  36
8b68 : f8 4c 66 fe 2c a6 c2 10  23
8b70 : 06 20 e4 9a 4c 82 8b 20  5a
8b78 : 8e 8c a9 80 a2 00 8e aa  80
8b80 : c2 2c a9 00 8d a6 c2 20  1c
8b88 : 23 8a 2c a6 c2 10 03 a9  dc
8b90 : 00 2c a9 80 ae d2 c2 d0  4f
8b98 : 03 8d 01 dd 8d aa c2 60  58
8ba0 : ad 01 dd 29 7f 10 f2 ad  0a
8ba8 : 01 dd 09 80 30 eb ad bd  7f
8bb0 : c2 f0 c4 c9 02 d0 69 20  e1
8bb8 : 79 00 d0 10 a0 05 b9 fd  7d
8bc0 : c2 99 f7 c2 88 10 f7 20  ce
8bc8 : 85 8c d0 0a c9 9b d0 0e  e2
8bd0 : 20 73 00 a9 00 2c a9 02  eb
8bd8 : 8d b0 c2 4c 20 8c 20 5f  9d
8be0 : 8c f0 f3 20 e1 85 ad bd  62
8be8 : c2 f0 81 c9 02 d0 0e 2c  f3
8bf0 : a6 c2 10 06 a9 4d 8d a4  41
8bf8 : c2 60 4c 24 81 2c a6 c2  1c
8c00 : 10 21 20 e4 9a 20 a7 8b  a6
8c08 : a0 81 a9 00 2c a9 ff 8d  fe
8c10 : a6 c2 8c a8 c2 a9 00 8d  e4
8c18 : a5 c2 8d ab c2 4c 23 8a  27
8c20 : 20 8e 8c 20 a0 8b a0 00  97
8c28 : f0 e3 ad bd c2 d0 03 4c  84
8c30 : 82 8b c9 02 d0 cc 20 79  11
8c38 : 00 f0 b9 20 5f 8c a0 00  00
8c40 : 8c c5 c2 20 02 8c 20 13  8f
8c48 : 9b b0 11 20 ed f6 f0 0c  f6
8c50 : ad a2 c2 c9 40 d0 ef a9  d6
8c58 : ff 8d c5 c2 4c 11 83 20  83
8c60 : ad 90 a0 00 b1 83 20 3f  b4
8c68 : 82 8d f7 c2 20 85 8c a0  a9
8c70 : 00 c8 98 48 b1 83 20 3f  3a
8c78 : 82 aa 68 a8 8a 99 f8 c2  5d
8c80 : c0 03 d0 ed 60 a9 33 8d  ef
8c88 : f8 c2 8d fc c2 60 20 d2  3a
8c90 : 9a 20 51 8b 4c 37 83 20  cd
8c98 : e1 85 ad bd c2 f0 2e ee  a9
8ca0 : ca c2 ad ca c2 29 07 aa  77
8ca8 : bc 05 8d a2 00 b9 0d 8d  bc
8cb0 : 9d b9 c2 c8 e8 e0 04 d0  3b
8cb8 : f4 b9 0d 8d f0 06 20 16  6a
8cc0 : e7 c8 d0 f5 a0 00 a9 4c  47
8cc8 : a0 8d 4c fa 85 a9 f7 a0  68
8cd0 : 8c 20 fa 85 a2 ff 8e 9f  7f
```

Listing 1. »BONITO-RCA-64« (Fortsetzung)

```
8cd8 : c2 20 a2 83 f0 f6 ae e0  07
8ce0 : c2 c9 3e d0 07 ca 8e e0  f3
8ce8 : c2 4c d4 8c c9 3c d0 04  61
8cf0 : e8 4c e6 8c 4c 5c 92 50  dc
8cf8 : 52 45 53 53 20 3e 20 4f  3f
8d00 : 52 20 3c 0d 00 00 0a 11  5d
8d08 : 18 1f 27 2f 37 54 ad 7f  2b
8d10 : 04 34 35 2e 34 35 00 4c  c7
8d18 : f8 73 74 35 30 00 43 84  a7
8d20 : 65 46 35 37 00 33 50 4c  50
8d28 : f8 37 35 00 26 7b 39 b9  a0
8d30 : 31 30 30 00 22 fc 34 7a  55
8d38 : 31 31 30 00 19 a7 26 7b  6c
8d40 : 31 35 30 00 13 3d 1c dc  5d
8d48 : 32 30 30 00 20 42 41 55  62
8d50 : 44 0d 00 f0 3c 20 7c 8d  0b
8d58 : a9 a6 a0 8d 20 e3 92 20  da
8d60 : 84 8d 8d b9 c2 8c ba c2  46
8d68 : 20 fc bb a9 ab a0 8d 20  61
8d70 : 28 ba 20 f7 b7 8d bb c2  59
8d78 : 8c bc c2 60 a9 b2 20 ff  d0
8d80 : ae 4c 8a ad a9 11 a0 bf  d2
8d88 : 20 67 b8 20 0f bc 4c f7  86
8d90 : b7 ae b9 c2 ac ba c2 c8  a2
8d98 : d0 01 e8 98 20 5b 89 a9  8c
8da0 : a6 a0 8d 4c 0f bb 94 70  85
8da8 : 8a 07 1c 81 40 00 00 00  f1
8db0 : ad bd c2 f0 29 20 e1 85  31
8db8 : ad c9 c2 29 03 aa 0a a8  1f
8dc0 : bd fb 8d 8d cd c2 e8 8e  43
8dc8 : c9 c2 b9 ff 8d 20 16 e7  63
8dd0 : c8 b9 ff 8d 20 16 e7 a9  cc
8dd8 : 07 a0 8e 4c fa 85 ad d2  95
8de0 : c2 49 01 8d d2 c2 f0 0c  58
8de8 : a9 0e a0 8e a2 00 8e 01  f9
8df0 : dd 4c fa 85 a9 13 a0 8e  35
8df8 : 4c fa 85 10 20 3c 49 32  92
8e00 : 32 34 30 36 38 38 30 27  74
8e08 : 4c 49 4e 45 0d 00 4b 45  be
8e10 : 59 0d 00 50 54 54 0d 00  16
8e18 : ad bd c2 f0 25 2c a6 c2  46
8e20 : 10 09 ad ab c2 49 20 8d  a8
8e28 : ab c2 60 2c c1 c2 10 07  52
8e30 : a9 d8 a0 8e 18 90 05 a9  ad
8e38 : cd a0 8e 38 6e c1 c2 4c  99
8e40 : f5 85 ad b8 c2 49 80 8d  0e
8e48 : b8 c2 10 07 a9 c6 a0 8e  b7
8e50 : 4c 57 8e a9 bd a0 8e 20  7c
8e58 : f5 85 4c 00 8b f0 0a 29  de
8e60 : 08 0a 0a 8d ab c2 4c 73  8a
8e68 : 00 a2 18 4c 7e 80 f0 17  27
8e70 : c9 91 f0 05 c9 80 f0 04  4b
8e78 : 60 a9 ff 2c a9 00 8d c1  87
8e80 : c2 8d d3 c2 4c 73 00 a2  fc
8e88 : 2e d0 e0 f0 14 c9 91 f0  2c
8e90 : 05 c9 80 f0 04 60 a9 00  a2
8e98 : 2c a9 80 8d d6 c2 4c 73  06
8ea0 : 00 a2 43 d0 c6 f0 12 20  59
8ea8 : 85 91 e0 09 b0 08 e0 01  20
8eb0 : 90 04 8e b6 c2 60 4c 48  ae
8eb8 : b2 a2 23 d0 ae 57 41 42  cd
8ec0 : 42 4c 45 52 0d 00 54 41  69
8ec8 : 53 54 45 0d 00 44 49 44  08
8ed0 : 44 4c 45 20 4f 4e 0d 00  2b
8ed8 : 44 49 44 44 4c 45 20 4f  69
8ee0 : 46 46 0d 00 5d 54 0d 4f  d8
8ee8 : 20 48 4e 4d 0d 4c 52 47  75
8ef0 : 49 50 43 56 45 5a 44 42  ba
8ef8 : 53 59 46 58 41 57 4a da  42
8f00 : 55 51 4b c2 5d 35 0d 39  4f
8f08 : 20 d3 2c 2e 0d 29 34 26  1a
8f10 : 38 30 3a 3d 33 2b 23 3f  2e
8f18 : 27 36 21 2f 2d 32 cb da  d2
8f20 : 37 31 28 c2 2b 17 1b 47  b9
8f28 : 1d 4b 4d 4e 1b 53 55 56  56
8f30 : 59 5a 5c 1e 35 63 65 27  e4
8f38 : 69 6a 6c 2e 71 72 74 36  a0
8f40 : 39 3a 3c 2d 78 66 33 01  d5
8f48 : 74 05 c1 00 54 ad 7f 04  68
8f50 : 01 00 00 00 80 ff ff ff  59
8f58 : ff 00 4f 00 03 00 00 ff  5b
8f60 : 3c ff 00 54 8d 00 80 80  02
8f68 : 22 ff ff ff ff 5f 5d 60  bb
8f70 : 54 00 38 3f 00 4c 7a 81  0a
8f78 : 96 89 23 8a 80 f8 4a 01  e8
8f80 : 16 14 44 7a b4 b6 24 64  5b
8f88 : ce 86 56 94 fc 7c 3c 1c  9e
8f90 : 0c 04 84 c4 e4 f4 e2 aa  2f
8f98 : ac 8c 54 32 ad 60 88 a8  37
8fa0 : 90 40 28 d0 08 20 78 b0  39
8fa8 : 48 e0 a0 f0 68 d8 50 10  55
8fb0 : c0 30 18 70 98 b8 c8 58  c0
8fb8 : e8 38 dc 36 20 49 52 52  f4
8fc0 : 55 4e 47 a0 55 c5 41 c5  36
8fc8 : 4f c5 43 c8 56 c5 45 a7  dc
8fd0 : 45 c2 41 52 8d 41 a7 4b  29
8fd8 : 41 8d 4e a7 53 4b 8d 3d  a9
8fe0 : 8d 43 d1 01 38 58 e8 f8  7f
8fe8 : 14 24 44 54 64 8c ac dc  c1
8ff0 : 02 16 ad 00 08 0a 0c 0e  86
8ff8 : 10 12 14 16 19 23 1b 1e  2d
9000 : 00 20 25 a9 a0 a0 90 20  20
9008 : f5 85 20 f9 ab ad 00 02  33
9010 : d0 03 85 cc 60 20 1d a8  2a
9018 : 20 5c 91 ad 01 02 f0 1c  9c
9020 : a0 00 84 83 a9 02 85 84  1c
9028 : 88 84 92 20 d5 90 20 91  20
9030 : 90 a0 00 b1 62 c9 40 f0  9e
9038 : 41 c8 d0 1d ad 00 02 8d  b3
9040 : 00 02 20 91 90 a0 00 b1  ed
9048 : 62 c9 40 f0 2d c9 23 d0  0c
9050 : f1 c8 b1 62 cd 00 02 d0  e4
9058 : e9 84 9e e6 9e a4 9e c4  1b
9060 : 61 d0 07 20 91 90 a0 00  0f
9068 : 84 9e b1 62 c9 23 f0 0a  81
9070 : c9 40 f0 06 20 17 81 4c  b0
9078 : 5b 90 a2 05 bd 64 c3 95  9e
9080 : 45 ca 10 f8 e8 8e c6 c2  f1
9088 : 86 0d a6 b0 a4 b1 4c e6  2b
9090 : b7 a9 9c a0 90 85 7a 84  7f
9098 : 7b 4c 06 ac 59 39 24 3a  b5
90a0 : 54 45 58 54 43 4f 44 45  82
90a8 : 20 00 20 73 00 20 1f 83  c3
90b0 : 20 a6 b6 85 92 86 83 84  f6
90b8 : 84 60 c9 91 f0 0b 20 5c  b1
90c0 : 91 20 1d a8 a9 40 4c 3f  0a
90c8 : 90 20 aa 90 20 5c 91 20  90
90d0 : d5 90 4c 7a 90 a2 03 b5  e5
90d8 : 3f 9d 56 c3 ca 10 f8 20  45
90e0 : 91 90 a0 00 b1 62 c9 40  b7
90e8 : d0 05 20 50 91 30 0c c9  ab
90f0 : 23 d0 03 20 50 91 20 06  5e
90f8 : 91 b0 da a2 03 bd 5d c3  07
9100 : 95 3f ca 10 f8 60 a2 ff  07
9108 : 86 9c e8 86 93 a5 93 f0  7e
9110 : 08 a2 00 86 93 a6 9b 86  24
9118 : 9c a0 00 84 a7 e6 9c a4  02
9120 : a7 b1 83 f0 24 c4 92 f0  33
9128 : 20 a4 9c c9 3f f0 04 b1  ea
9130 : 62 f0 14 c4 61 f0 10 a4  cf
9138 : a7 d1 83 d0 d0 a6 93 a4  9d
9140 : 9c 84 9b e6 a7 d0 d6 38  af
9148 : 60 a9 00 8d c5 c2 18 60  c2
9150 : a2 03 bd 56 c3 9d 5d c3  d4
9158 : ca 10 f7 60 a2 05 b5 45  e8
9160 : 9d 64 c3 ca 10 f8 8e c6  0a
9168 : c2 a5 7a a4 7b 85 b0 84  e0
9170 : b1 60 f0 0b 20 85 91 e0  25
9178 : 02 b0 11 8e b4 c2 60 ad  27
9180 : b4 c2 4c 59 89 c9 b2 d0  27
9188 : f5 4c 9b b7 4c 48 b2 20  93
9190 : e3 85 a2 00 8e ab c2 a9  83
9198 : 91 a0 92 4c fa 85 a9 93  51
91a0 : 20 a7 85 4c 00 8b ad bd  0d
91a8 : c2 f0 f3 20 e1 85 ad a6  31
91b0 : c2 10 4c a9 52 20 8f 91  4a
91b8 : ad b4 c2 49 01 8d b4 c2  6e
91c0 : f0 61 d0 5c ad bd c2 f0  d6
91c8 : 61 20 e1 85 ee c8 c2 ad  fe
91d0 : c8 c2 29 03 c9 03 d0 02  a0
91d8 : a9 00 20 15 93 8a 0a 18  12
91e0 : 6d c8 c2 a8 b9 7d 92 20  89
91e8 : e3 85 c8 b9 7d 92 20 e3  ac
91f0 : 85 c8 b9 7d 92 20 e3 85  bc
91f8 : a9 86 a0 92 4c fa 85 a9  65
9200 : 54 20 8f 91 ad d0 c2 ac  40
9208 : d1 c2 8d d1 c2 8c d0 c2  31
9210 : ad b5 c2 ac b7 c2 8c b5  0d
9218 : c2 8d b7 c2 c9 c1 f0 03  5b
9220 : a9 04 2c a9 0c a0 93 4c  b8
9228 : fa 85 ad a6 c2 10 09 ad  51
9230 : d9 c2 49 ff 8d d9 c2 60  30
9238 : ae d5 c2 20 63 92 20 a2  16
9240 : 83 f0 fb ae d5 c2 c9 3c  23
9248 : d0 0a ca 8e d5 c2 20 63  5c
9250 : 92 4c 3e 92 c9 3e d0 04  c4
9258 : e8 4c 4b 92 a2 00 8e 04  f8
9260 : d4 f0 05 a9 11 8d 04 d4  5a
9268 : ad d9 c2 f0 06 8e 04 dd  71
9270 : 8e 01 d4 60 74 91 aa 40  bf
9278 : 20 10 8d 71 60 38 35 30  2f
9280 : 34 32 35 31 37 30 20 48  47
9288 : 5a 20 53 48 49 46 54 0d  02
9290 : 00 58 2d 4d 41 52 4b 20  c5
9298 : 3d 20 00 f0 08 c9 4d f0  e9
92a0 : 09 c9 53 f0 05 a2 10 4c  bf
92a8 : 37 a4 29 02 aa 20 73 00  35
92b0 : 20 79 00 c9 29 f0 0f 86  29
92b8 : 9e 20 7c 8d 20 d6 92 8a  4f
92c0 : a4 9e 99 b5 c2 60 bd b5  62
92c8 : c2 20 59 89 a9 ff a0 92  64
92d0 : 20 0f bb 4c 95 88 a9 ff  34
92d8 : a0 92 20 0f bb 20 84 8d  95
92e0 : 4c a4 b7 20 0f bb 20 0f  de
92e8 : bc a9 bc a0 b9 20 a2 bb  5b
92f0 : 20 f6 92 4c 53 b8 a5 67  1a
92f8 : 45 67 85 6f a5 62 60 92  54
9300 : 70 8a 07 1c 4e 4f 52 4d  3e
9308 : 41 4c 0d 00 52 45 56 45  e6
9310 : 52 53 45 0d 00 8d c8 c2  14
9318 : aa bc 74 92 a9 c1 cd b7  df
9320 : c2 f0 08 8d b5 c2 8c b7  21
9328 : c2 d0 03 8c b5 c2 bc 7a  fe
9330 : 92 a9 54 cd d1 c2 f0 08  6d
9338 : 8d d0 c2 8c d1 c2 d0 03  ec
9340 : 8c d0 c2 bd 77 92 ac a6  a9
9348 : c2 30 02 09 80 8d 01 dd  f8
```

```
9350 : 8d aa c2 60 8d 04 c3 8e  14
9358 : 03 c3 ad 04 dd e9 1c 6d  a1
9360 : 04 c3 aa ad 05 dd 6d 03  a1
9368 : c3 8d 05 dd 8e 04 dd a9  c3
9370 : 11 8d 0e dd a9 ff 8d 04  60
9378 : dd 8d 05 dd 60 48 8a 48  1c
9380 : 98 48 ad 0d dd 30 03 4c  4d
9388 : bc fe aa 29 08 f0 05 a9  03
9390 : 55 8d 0c dd 2c a6 c2 30  ce
9398 : 0e 8a 29 02 d0 03 4c bc  46
93a0 : fe 20 ee 9a 4c 25 94 8a  13
93a8 : 29 01 f0 f2 ad a8 c2 f0  f9
93b0 : 23 ce a8 c2 18 a9 01 2d  ea
93b8 : 01 dd 4d b4 c2 d0 01 38  b9
93c0 : 2e 93 c2 ad a8 c2 f0 2e  df
93c8 : ae b9 c2 ad ba c2 20 54  a4
93d0 : 93 4c bc fe a9 01 2d 01  f2
93d8 : dd 4d b4 c2 d0 0a a9 01  e7
93e0 : a2 00 20 69 93 4c bc fe  44
93e8 : ac b6 c2 8c a8 c2 ad bc  02
93f0 : c2 ae bb c2 d0 d8 ae b9  52
93f8 : c2 ad ba c2 20 54 93 ac  e4
9400 : b6 c2 ad bd c2 29 20 f0  12
9408 : 0b a9 00 6e 93 c2 2a 88  bf
9410 : d0 f9 f0 08 ad 93 c2 4d  37
9418 : 0d c3 a0 00 8c 93 c2 20  e0
9420 : 69 95 4c bc fe ad a8 c2  84
9428 : c9 81 d0 03 20 8c 94 ad  5a
9430 : b9 c2 ac ba c2 ae ce c2  2f
9438 : f0 28 ce a8 c2 10 05 a2  0b
9440 : ff 8e 93 c2 d0 06 ad bb  2f
9448 : c2 ac bc c2 20 b1 8a ad  fd
9450 : 01 dd 38 2e 93 c2 90 13  cb
9458 : 09 08 ae d0 c2 ac b5 c2  19
9460 : d0 11 20 b1 8a ad 01 dd  cd
9468 : 8d ce c2 ac b7 c2 29 f7  c9
9470 : ae d1 c2 8c 04 dd 8d 01  b0
9478 : dd 8e 01 d4 a2 11 8e 04  6c
9480 : d4 20 87 94 4c bc fe ae  dd
9488 : a8 c2 10 20 ad b6 c2 8d  50
9490 : a8 c2 a9 00 8d ce c2 ac  b7
9498 : 97 c2 cc 96 c2 d0 15 ad  f9
94a0 : c1 c2 30 09 a9 81 8d ce  6a
94a8 : c2 8d a8 c2 60 a9 00 8d  22
94b0 : ab c2 f0 13 ad d6 c2 30  58
94b8 : 12 49 01 8d d6 c2 d0 0b  3e
94c0 : a9 1b ac a5 c2 d0 13 a9  29
94c8 : 1f d0 0f 20 95 95 c9 00  44
94d0 : d0 08 ac db c2 f0 03 4c  a3
94d8 : 23 8c 48 4d 0d c3 8d 93  49
94e0 : c2 ad bd c2 29 10 d0 0d  b1
94e8 : ac b6 c2 c0 08 f0 11 0e  20
94f0 : 93 c2 c8 d0 f6 68 48 a0  46
94f8 : 08 2a 6e 93 c2 88 d0 f9  cb
9500 : 68 2c bd c2 30 24 c9 08  a1
9508 : f0 a2 c9 1f d0 09 a0 00  77
9510 : 2c a0 20 8c a5 c2 60 c9  ab
9518 : 1b f0 f6 0d a5 c2 a8 b9  91
9520 : e4 8e ac c3 c2 d0 ef 4c  fa
9528 : 25 87 50 f6 20 32 95 4c  86
9530 : 22 95 29 7f c9 41 90 0a  54
9538 : c9 5c b0 04 09 80 d0 02  b8
9540 : 29 5f c9 08 d0 03 a9 14  80
9548 : 60 c9 0d f0 06 c9 7f f0  7d
9550 : f5 a9 00 60 c9 40 90 0a  1b
9558 : c9 80 90 04 29 5f d0 02  db
9560 : 09 20 c9 14 d0 02 a9 08  42
9568 : 60 2c bd c2 30 1f c9 1f  07
9570 : f0 12 c9 1b f0 11 0d ab  62
9578 : c2 a8 b9 e4 8e c9 5d b0  a7
9580 : 0b 4c 7c 9a a0 00 2c a0  20
9588 : 20 8c ab c2 60 50 f2 20  c6
9590 : 32 95 4c 7c 9a ac 97 c2  22
9598 : ee 97 c2 b9 00 7f 60 48  48
95a0 : 8a 48 98 48 ad 0d dd 30  99
95a8 : 03 4c bc fe aa 2d 08 00  14
95b0 : f0 05 a9 55 8d 0c dd 8a  fe
95b8 : 29 12 f0 12 48 2c a6 c2  6f
95c0 : 30 0f 20 ee 9a ad b8 c2  dd
95c8 : d0 07 68 20 03 99 4c bc  e2
95d0 : fe 68 ae 96 c2 bd fc 02  93
95d8 : 30 2d bd fd 02 18 69 04  5c
95e0 : 9d fd 02 d0 03 fe fc 02  37
95e8 : ec 98 c2 d0 1a 8a 18 4a  d6
95f0 : 4a 90 14 ac 40 03 ad 41  72
95f8 : 03 20 93 97 90 09 20 c5  40
9600 : 97 9d fc 02 20 98 9a ad  72
9608 : 01 dd 29 08 cd a4 c2 f0  32
9610 : 03 4c 8e 96 ad a4 c2 49  4d
9618 : 08 8d a4 c2 ae 96 c2 20  53
9620 : c2 9a 8e 96 c2 a9 00 9d  5a
9628 : fc 02 9d fd 02 a2 46 20  db
9630 : 94 96 b0 37 ae 96 c2 20  0d
9638 : c9 9a 20 96 97 b0 2c bc  52
9640 : fc 02 bd fd 02 ec 98 c2  dc
9648 : 08 20 c9 9a 20 7d 97 20  b3
9650 : b5 96 8e 96 c2 28 d0 13  9e
9658 : 8e 98 c2 8a 4a 4a b0 0b  04
9660 : ad a2 c2 c9 80 f0 04 18  18
9668 : 2e a2 c2 a0 aa ae d5 c2  a9
9670 : ad a4 c2 f0 04 a0 2a a2  71
9678 : 00 20 63 92 ad c3 c2 d0  59
9680 : 0d a9 a8 85 85 98 [illegible] 00  dc
9688 : 91 85 a9 f8 85 85 20 f2  50
9690 : 96 4c bc fe 38 bc fc 02  bd
9698 : d0 06 bd fd 02 d0 04 60  12
96a0 : bd fd 02 18 60 8c ac c2  82
96a8 : 48 20 94 96 68 ac ac c2  1c
96b0 : b0 03 20 72 97 9d fd 02  9b
96b8 : 98 9d fc 02 60 20 fc 98  ca
96c0 : a2 46 20 75 97 20 75 97  bc
96c8 : 20 a5 96 20 fc 98 a2 42  08
96d0 : 20 00 98 20 a5 96 20 fc  a4
96d8 : 98 ce be c2 20 00 98 a2  89
96e0 : 4e 8d 4b 03 8c 4a 03 20  8f
96e8 : 00 98 20 7d 97 a2 44 4c  24
96f0 : a5 96 ae be c2 f0 c6 ca  c8
96f8 : f0 51 ca f0 47 ad 97 c2  27
9700 : 18 69 0c c9 0d b0 02 69  3a
9708 : 50 cd 96 c2 f0 03 4c 41  18
9710 : 9a a9 03 8d be c2 20 68  45
9718 : 97 a0 00 8a 18 4a 4a b0  af
9720 : 1a e8 e8 20 5b 97 ca ca  20
9728 : c8 c8 20 5b 97 ad 97 c2  93
9730 : 18 69 04 d0 02 a9 50 8d  e2
9738 : 97 c2 60 ca ca 20 5b 97  ec
9740 : e8 e8 d0 e4 20 68 97 a0  52
9748 : 04 d0 d0 20 66 98 8c 3c  c2
9750 : 03 8d 3d 03 a9 00 8d bf  1a
9758 : c2 f0 13 bd fc 02 99 44  de
9760 : 03 bd fd 02 99 45 03 60  92
9768 : 20 e1 97 2e bf c2 ce be  ef
9770 : c2 60 20 7d 97 18 48 98  a7
9778 : 6a a8 68 6a 60 18 7d fd  56
9780 : 02 48 98 7d fc 02 a8 68  cf
9788 : 60 bc fc 02 e8 bd fc 02  3a
9790 : e8 d0 03 20 00 98 8c ac  f6
9798 : c2 8d ad c2 bd fc 02 cd  4c
97a0 : ac c2 d0 06 bd fd 02 cd  12
97a8 : ad c2 60 ac 3e 03 ad 3f  95
97b0 : 03 20 96 97 08 8a 18 4a  26
97b8 : 4a b0 07 28 6e a2 c2 a9  7c
97c0 : 00 60 28 90 fa ad a2 c2  3a
97c8 : 8d a1 c2 a9 80 8d a2 c2  90
97d0 : ac 40 03 ad 41 03 20 96  ed
97d8 : 97 90 03 a9 80 60 a9 40  e0
97e0 : 60 ae 97 c2 20 89 97 90  a3
97e8 : 0a ca ca 20 fa 97 e8 e8  f0
97f0 : 4c 96 97 20 fa 97 ca ca  9e
97f8 : d0 f6 bd fd 02 bc fc 02  70
9800 : 18 2a 48 98 2a a8 68 60  9d
9808 : 20 df 98 20 d4 98 90 05  a0
9810 : ad 45 03 b0 08 ac 4a 03  4c
9818 : ad 4b 03 a2 48 20 93 97  83
9820 : b0 71 a2 4e d0 64 20 e2  72
9828 : 98 20 df 98 ac 46 03 ad  40
9830 : 47 03 a2 4e 20 96 97 90  a1
9838 : 05 ad 47 03 b0 08 ac 4a  d9
9840 : 03 ad 4b 03 a2 4a 20 93  71
9848 : 97 b0 0e ac 46 03 ad 47  12
9850 : 03 a2 4e 20 90 98 4c ef  1b
9858 : 98 20 d1 98 90 03 a2 4a  c8
9860 : 2c a2 4e 4c 9d 98 ae bf  d3
9868 : c2 f0 bb ca f0 36 ca f0  b8
9870 : 97 20 d1 98 90 05 ad 45  11
9878 : 03 b0 08 ac 48 03 ad 49  51
9880 : 03 a2 48 20 93 97 b0 0b  b9
9888 : a2 4c ac 44 03 ad 45 03  bd
9890 : 4c 72 97 20 d1 98 90 03  29
9898 : a2 48 2c a2 4c bc fc 02  60
98a0 : bd fd 02 60 20 e2 98 ac  bd
98a8 : 48 03 ad 49 03 a2 4a 20  b5
98b0 : 96 97 90 05 ad 49 03 b0  69
98b8 : 08 ac 46 03 ad 47 03 a2  6f
98c0 : 4c 20 93 97 b0 cd a2 4a  8d
98c8 : ac 48 03 ad 49 03 4c 90  0e
98d0 : 98 a2 4c 2c a2 4e ac 44  2a
98d8 : 03 ad 45 03 4c 96 97 a2  81
98e0 : 4c 2c a2 48 bc fc 02 bd  2b
98e8 : fd 02 e8 e8 4c b2 96 ae  50
98f0 : 3d 03 f0 07 a2 40 20 96  a6
98f8 : 97 90 01 60 ad 3d 03 ac  4e
9900 : 3c 03 60 29 10 f0 1c ad  4f
9908 : 01 dd a8 29 06 f0 f3 a2  44
9910 : ff 98 29 04 d0 03 8e 9f  c5
9918 : c2 98 29 02 d0 e4 8e 9e  5d
9920 : c2 f0 df ad a8 c2 d0 32  50
9928 : ce af c2 d0 2c ce b0 c2  1a
9930 : d0 19 ad d2 c2 f0 05 a9  6e
9938 : 00 8d 01 dd a2 00 a9 ff  cc
9940 : a0 01 8d a8 c2 8c b0 c2  b2
9948 : 20 63 92 ad e0 c2 8d af  2e
9950 : c2 8d b1 c2 a9 00 8d b2  d4
9958 : c2 60 ad af c2 f0 04 ce  0d
9960 : af c2 60 ad 99 c2 f0 19  e4
9968 : 0e a1 c2 f0 04 90 46 b0  55
9970 : 5c a9 00 8d 99 c2 a0 02  89
9978 : a2 80 8e a1 c2 a2 00 f0  55
9980 : c1 ad 96 c2 cd 97 c2 f0  9c
9988 : 03 4c 0e 9a ad 01 dd a8  34
9990 : 29 06 f0 3d ad 9e c2 f0  5d
9998 : 07 a9 00 8d 9e c2 f0 29  3c
```

Listing 1. »BONITA-RCA-64« (Fortsetzung)

```
99a0 : ad 9f c2 f0 07 a9 00 8d  c4
99a8 : 9f c2 f0 05 98 29 04 d0  0a
99b0 : 13 18 6e a1 c2 a0 01 ae  32
99b8 : d5 c2 a9 80 8d 01 dd a9  14
99c0 : 00 4c 42 99 98 29 02 d0  27
99c8 : 08 38 6e a1 c2 a0 03 d0  9b
99d0 : e6 ce b1 c2 d0 67 ee b2  4b
99d8 : c2 ad b2 c2 10 03 ce b2  2f
99e0 : c2 ae 96 c2 ec 97 c2 d0  2f
99e8 : 25 c9 01 d0 0a 20 98 9a  85
99f0 : a9 80 8d a1 c2 d0 0f c9  f3
99f8 : 03 d0 0b ac 94 c2 a9 20  02
9a00 : 20 23 87 ee 94 c2 ae 96  b9
9a08 : c2 ec 97 c2 f0 2f 20 95  b3
9a10 : 95 c9 00 f0 29 8d a1 c2  b3
9a18 : a0 ff 8c 99 c2 a2 0f dd  47
9a20 : e3 8f f0 0b ca 10 f8 20  ba
9a28 : 45 9b 29 7f 4c 25 87 bc  fb
9a30 : f3 8f b9 bc 8f 30 f3 20  7b
9a38 : 25 87 c8 d0 f5 60 4c 7a  f5
9a40 : 8b ad be c2 c9 08 f0 4f  e9
9a48 : ae 98 c2 ec 96 c2 f0 47  62
9a50 : 20 c2 9a ec 96 c2 d0 0b  ee
9a58 : ac 42 03 ad 43 03 20 96  96
9a60 : 97 90 34 ae 98 c2 20 ab  9a
9a68 : 97 08 20 c2 9a 8e 98 c2  6a
9a70 : 28 f0 24 10 23 20 98 9a  e6
9a78 : a9 20 29 7f ac 94 c2 20  26
9a80 : 23 87 ac d7 c2 d0 0a a8  b9
9a88 : 8a 48 98 20 35 eb 68 aa  0a
9a90 : 98 ac 94 c2 ee 94 c2 60  5b
9a98 : a9 00 38 6a 2e a1 c2 d0  39
9aa0 : fa a2 0e dd e3 8f f0 0b  bf
9aa8 : ca 10 f8 20 45 9b 29 7f  91
9ab0 : 4c 7c 9a bd f3 8f aa bd  7a
9ab8 : bc 8f 30 f2 20 7c 9a e8  c8
9ac0 : d0 f5 e8 e8 d0 02 a2 50  2a
9ac8 : 60 e0 50 d0 02 a2 00 ca  91
9ad0 : ca 60 38 a5 a1 ed dc c2  10
9ad8 : 8d dd c2 c9 8d 90 0e a9  26
9ae0 : 00 8d dd c2 38 a5 a1 ed  8a
9ae8 : dd c2 8d dc c2 60 ad cf  ab
9af0 : c2 d0 fa 20 13 9b 90 f5  19
9af8 : ad db c2 8d cf c2 d0 05  55
9b00 : a9 5d 8d db c2 a0 00 20  a8
9b08 : 21 9b 20 44 81 a9 00 8d  08
9b10 : cf c2 60 38 a5 a1 ed dc  38
9b18 : c2 38 ed dd c2 cd df c2  cd
9b20 : 60 b9 2c 9b f0 fa 20 df  02
9b28 : 84 c8 d0 f5 52 45 4d 2d  e2
9b30 : 41 42 4f 52 54 0d 00 0d  78
9b38 : 0d 52 45 4d 20 52 45 41  96
9b40 : 44 59 2e 0d 00 a2 3f dd  2c
9b48 : 7c 8f f0 03 ca d0 f8 8a  54
9b50 : 18 69 20 60 ad c3 c2 d0  d7
9b58 : 2c a9 40 a2 a8 86 85 2c  ea
9b60 : a6 c2 30 0c a0 27 b1 85  0a
9b68 : c9 40 d0 02 a9 2a 49 80  d8
9b70 : 91 85 ac 00 00 b1 85 29  e5
9b78 : 7f c9 2a d0 04 49 80 91  30
9b80 : 85 a9 f8 85 85 a0 00 2c  7e
9b88 : a0 01 2c a0 02 b9 3c 03  ad
9b90 : 0a 8d 93 c2 4c d8 9b 48  28
9b98 : 8a 48 98 48 ad 0d dd 30  91
9ba0 : 03 4c bc fe aa 29 08 f0  ce
9ba8 : 05 a9 55 8d 0c dd 8a 29  b5
9bb0 : 02 f0 57 2c b1 c2 30 55  22
9bb8 : a9 b1 8d 06 dd ce ac c2  ea
9bc0 : d0 48 20 a7 9f f0 8d ae  c6
9bc8 : a2 c2 f0 14 c0 07 f0 b8  03
9bd0 : c0 0e f0 b7 c0 15 f0 2d  9d
9bd8 : ae b0 c2 f0 2d 4c 4f 94  49
9be0 : c0 07 d0 f4 ae b0 c2 d0  14
9be8 : 03 4c 15 9f ad a4 c2 c9  e9
9bf0 : 33 d0 14 ad 9f c2 18 6d  91
9bf8 : ae c2 8d 9f c2 20 96 9f  25
9c00 : ad ae c2 f0 c7 a9 33 20  aa
9c08 : c1 9f 4c bc fe 20 53 9e  bf
9c10 : 2c a2 c2 70 69 10 03 4c  08
9c18 : 9d 9d cc 9e c2 d0 eb 20  2d
9c20 : 06 9f 8c 41 03 ad 9f c2  e3
9c28 : 38 e9 07 a8 20 06 9f 8c  f6
9c30 : 40 03 ad 9f c2 38 e9 0e  03
9c38 : a8 20 06 9f 8c 3f 03 20  75
9c40 : a1 9f a9 4d cd a4 c2 d0  73
9c48 : 15 a2 02 bd 3f 03 dd 7b  61
9c50 : 9c d0 25 ca 10 f5 a9 33  b5
9c58 : 8d a4 c2 4c 6f 9d a9 53  a3
9c60 : cd a4 c2 d0 02 a9 2b 20  a4
9c68 : 33 9f 20 60 9f a0 02 b9  f9
9c70 : 3f 03 99 69 03 88 10 f7  69
9c78 : 4c 30 9d 21 20 21 ad a2  6f
9c80 : c2 c9 40 f0 2c c0 1c 90  af
9c88 : 05 20 be 9e c9 53 d0 8d  b6
9c90 : ac 9f c2 cc a4 c2 d0 14  22
9c98 : 8c 9e c2 ad a6 c2 49 ff  7f
9ca0 : 8d a4 c2 20 96 9f 20 a1  5e
9ca8 : 9f 4c 05 9c 8c a4 c2 d0  dd
9cb0 : dd cc 9e c2 d0 d8 20 be  c5
9cb8 : 9e d0 35 c9 53 f0 79 c9  7b
9cc0 : 2b f0 75 c9 4d f0 4a c9  13
9cc8 : 33 d0 25 ad a4 c2 c9 4d  84
9cd0 : d0 1e ad 9e c2 38 ed ae  f1
9cd8 : c2 8d 9f c2 a9 00 8d a2  b7
9ce0 : c2 a9 ff 8d a6 c2 20 a1  6d
9ce8 : 9f a9 53 20 33 9f d0 03  ae
9cf0 : ce af c2 d0 3b e6 fb a2  81
9cf8 : 02 ac 97 c2 bd 3f 03 c9  04
9d00 : 66 f0 03 88 91 fb ca 10  f4
9d08 : f3 8c 97 c2 c6 fb 4c 15  27
9d10 : 9f 8d a4 c2 20 a1 9f a0  c6
9d18 : 05 a9 66 20 47 9f a9 78  98
9d20 : 8d 3d 03 d0 4f a2 02 bd  b4
9d28 : 3f 03 9d 3c 03 ca 10 f7  8e
9d30 : a9 00 8d a0 c2 4c bc fe  d0
9d38 : cd a4 c2 f0 e8 ae a4 c2  42
9d40 : 8d a4 c2 20 a1 9f 8a d0  b7
9d48 : 14 a2 02 a9 36 8d 3c 03  2a
9d50 : 8d 3f 03 a9 65 8d 3d 03  31
9d58 : 8d 40 03 d0 21 a2 00 ad  63
9d60 : 3f 03 c9 36 d0 10 ad 40  1f
9d68 : 03 c9 65 d0 09 a9 66 a0  7c
9d70 : 05 20 47 9f d0 ba ac 97  10
9d78 : c2 cc 96 c2 d0 04 a9 66  3f
9d80 : d0 0e 20 95 95 48 a0 00  30
9d88 : 20 3e 9f 98 20 06 95 68  1c
9d90 : 9d 3c 03 9d 3f 03 e8 e0  31
9d98 : 03 d0 db f0 93 c0 2b f0  e6
9da0 : 23 ad ad c2 f0 8f a2 01  76
9da8 : b9 3c 03 0a 0a 0a f0 85  41
9db0 : 30 83 0a 30 03 e8 d0 fa  db
9db8 : 8e ac c2 a0 00 8c ad c2  02
9dc0 : a9 2b d0 72 ce 9f c2 a0  b7
9dc8 : 15 c8 b9 3d 03 99 3c 03  4b
9dd0 : c0 2a d0 f5 20 be 9e d0  ac
9dd8 : 6f 8d 41 03 a0 23 20 be  e0
9de0 : 9e d0 65 8d 40 03 a0 1c  c8
9de8 : 20 be 9e d0 5b 8d 3f 03  4e
9df0 : ad 41 03 ae b0 c2 f0 37  28
9df8 : a0 02 c9 33 f0 1d ad 40  a1
9e00 : 03 c9 33 d0 43 b9 3f 03  d4
9e08 : 99 fd c2 88 10 f7 bd 3f  98
9e10 : 03 dd f7 c2 d0 32 ca 10  42
9e18 : f5 30 14 b9 3f 03 99 00  d4
9e20 : c3 88 10 f7 bd 3f 03 dd  c8
9e28 : fa c2 d0 1c ca 10 f5 a9  93
9e30 : 53 cd a4 c2 f0 07 a2 ff  bd
9e38 : 8e 9f c2 d0 10 20 ab 9e  4e
9e40 : a9 2b 8d 9e c2 4c d9 9c  e5
9e48 : a9 2b 8e ad c2 8d a4 c2  91
9e50 : 4c bc fe 18 a9 01 2d 01  16
9e58 : dd 4d b4 c2 d0 01 38 2e  b4
9e60 : d8 c2 a9 b1 8d 06 dd ce  58
9e68 : ac c2 f0 2d ad a2 c2 10  72
9e70 : 23 ad fe c2 c9 33 d0 1c  33
9e78 : ad 02 c3 c9 33 d0 15 20  9f
9e80 : 4e 9f bd fd c2 f0 08 a0  e2
9e88 : 00 20 3e 9f 20 58 9f e8  31
9e90 : e0 06 d0 ee 68 68 4c bc  fa
9e98 : fe 20 a7 9f ad d8 c2 99  64
9ea0 : 3c 03 ae a2 c2 30 11 c0  d1
9ea8 : 2b 90 0d ae b0 c2 f0 03  1f
9eb0 : 20 a7 8b a2 00 8e b1 c2  9c
9eb8 : ad a0 c2 f0 d7 60 58 a9  b9
9ec0 : 04 8d 9d c2 98 38 e9 06  49
9ec8 : aa a0 07 bd 3c 03 18 29  ca
9ed0 : 04 f0 04 ce 9d c2 38 2e  54
9ed8 : 93 c2 e8 88 d0 ed ad 93  72
9ee0 : c2 29 7f ae c3 c2 d0 1a  b6
9ee8 : ae 9d c2 f0 03 a2 2a 2c  7a
9ef0 : a2 40 a9 a8 85 85 8a 91  04
9ef8 : 85 a9 f8 85 85 ad 93 c2  da
9f00 : 29 7f ae 9d c2 60 20 be  75
9f08 : 9e f0 2f 68 68 ce af c2  38
9f10 : f0 03 4c 30 9d 20 1b 9f  21
9f18 : 4c bc fe ad ae c2 d0 03  82
9f20 : a9 80 2c a9 42 8d a2 c2  ea
9f28 : 8d ad c2 20 c1 9f 20 4e  77
9f30 : 9f a9 2b 8d a4 c2 8d 3c  2f
9f38 : 03 60 c9 33 f0 cd d9 24  71
9f40 : 8f f0 03 c8 d0 f8 60 99  ab
9f48 : 3c 03 88 10 fa 60 a0 04  67
9f50 : a2 00 8e fe c2 8e 02 c3  a6
9f58 : b9 e4 8e 4c 25 87 a2 00  ca
9f60 : bd 69 03 f0 29 c9 20 b0  73
9f68 : 20 c9 12 d0 0e ac ab c2  86
9f70 : f0 09 48 bd 6a 03 c9 21  d7
9f78 : f0 15 68 20 6e 95 c9 3f  4a
9f80 : d0 07 88 b1 fb c9 2b f0  c9
9f88 : 07 e8 e0 03 d0 d2 60 68  92
9f90 : a9 4d 4c 33 9f 60 a9 40  7d
9f98 : 8d a2 c2 a9 00 8d a6 c2  e9
9fa0 : 60 a9 20 8d af c2 60 a9  74
9fa8 : 05 8d ac c2 a9 b3 8d 06  72
9fb0 : dd ee 9f c2 ac 9f c2 c0  99
9fb8 : 2c d0 05 a0 00 8c 9f c2  0a
9fc0 : 60 48 20 5c 92 20 a0 8b  9c
9fc8 : 68 a0 02 20 47 9f 8c a0  ea
9fd0 : c2 8c b1 c2 ad a2 c2 f0  7a
9fd8 : 26 c9 40 f0 22 ad a2 c2  b1
9fe0 : a2 02 49 01 8d a2 c2 29  41
9fe8 : 01 f0 0b bd f7 c2 9d 3c  60
9ff0 : 03 ca 10 f7 30 09 bd fa  94
9ff8 : c2 9d 3c 03 ca 10 f7 60  c6
```

Listing 1. »BONITO-RCA-64« (Schluß)

Ein Zauberwort in Sachen Geschwindigkeit für alle, die DFÜ betreiben: 1200/1200 bps (Baud) Vollduplex. Ein neuer Akustikkoppler mit FTZ-Zulassung läßt Träume Realität werden.

Der Koppler für höchste Ansprüche



Bild 1. Dank FTZ-Zulassung legaler 1200/1200 bps Vollduplex-Betrieb am deutschen Fernmeldenetz: CTK Speedy 1200+

Der »Speedy 1200 +«-Akustikkoppler von CTK (Bild 1) bietet außer dem knallroten Gehäuse noch eine weitere Besonderheit gegenüber seinem großen Bruder »CTK Adam«: Er ist mit einem empfohlenen Verkaufspreis von knapp 1140 Mark um fast 900 Mark billiger (der »CTK Adam« wurde in der Ausgabe 11/87 des 64'er Magazins getestet).

Wer jetzt angesichts dieses Preisniveaus erschreckt weiterblättern möchte, sollte bedenken, daß der Speedy eine FTZ-Zulassung (Bild 2) besitzt. Import-Modems, die ebenfalls 1200/1200 Vollduplex ermöglichen, sind zwar billiger, aber eben illegal. Und wenn die Post Sie auch nur ein einziges Mal mit einem illegalen Gerät erwischt, kann sich der teure Koppler schon bezahlt gemacht haben.

Ein weiterer, nicht zu unterschätzender Vorteil eines Akustikkopplers: Sie müssen nicht, wie bei einem illegalen Modem üblich, lange an Ihrer Telefonbuchse oder -leitung herumbasteln (was verboten ist). Ein Akustikkoppler kann jederzeit wieder im Schrank verschwinden oder in einem anderen Zimmer aufgestellt werden. Ein Modem hingegen ist eine stationäre Einrichtung.

Über diese Lobpreisungen sollte man natürlich nicht vergessen, daß ein Akustikkoppler niemals in der Lage sein

Mit FTZ-Zulassung

kann, selbständig zu wählen (Autodial). Diese Funktion ist mittlerweile Standard bei den meisten Modems. Soweit die graue Theorie.

CTK Speedy 1200+

Kurz und bündig

Qualitativ hochwertiger Akustikkoppler mit 1200/1200 bps Vollduplex-Modus. Dank FTZ-Zulassung ist der Betrieb am deutschen Telefonnetz legal. Bei guten Telefonverbindungen sehr sichere Übertragungseigenschaften.

Positiv

- FTZ-Zulassung
- 1200/1200 bps Vollduplex
- fünf Kontrollampen
- induktives Übertragungsprinzip
- guter Halt des Telefonhörers

Negativ

- für C 64-Niveau etwas hoher Preis
- empfindlicher 1200/1200-Betrieb

Wichtige Daten

Produktname: CTK Speedy 1200 +
getestete Konfiguration: C 128, handelsübliches RS232-Interface, Terminalprogramm Vipterm.XL
Preis: 1137,72 Mark (empf. Verkaufspreis inkl. MwSt)
Hersteller und Vertrieb: CTK Computer-Text- und Kommunikations-Systeme GmbH, Ernst-Reuter-Str. 22, 5060 Bergisch Gladbach 1, Telefon 02204/63061

Der CTK Speedy 1200 + arbeitet nach dem induktiven Übertragungsprinzip. Das bedeuted, daß die Computersignale über eine induktive Spule direkt in das Telefon-Mikrofon übertragen werden. Dadurch ist der Koppler so gut wie unempfindlich gegen akustische Störungen. Selbst lautes Pfeifen direkt neben dem Telefon hat keinerlei unerwünschte Nebeneffekte. Der Speedy 1200 + kommt daher ohne geräuschdämpfende Gummimuffen zur Aufnahme des Telefonhörers aus. Damit trotzdem ein sicherer Sitz des Hörers gewährleistet ist, kann dieser mit einem Gummiband am Koppler befestigt werden.

Um auch verschiedene Telefonhörer-Größen aufnehmen zu können, ist eine der beiden Halterungen beweglich aufgehängt und soll sich in insgesamt vier verschiedene Stellungen verschieben lassen. Allerdings war bei unserem Testgerät die Arretierung so fest, daß wir die Halterung dem Koppler zuliebe in der ursprünglichen Position ließen (die für die meisten Telefone völlig ausreicht).

Ein paar Worte zur Sicherheit der Übertragung. Im wahlweise einschaltbaren 300/300 bps (Baud) Vollduplex-Betrieb (Standard bei den meisten Mailboxen) sind selbst bei großen Entfernungen über das Telefonnetz vollkommen störungsfreie Verbindungen möglich.

Kritisch wird es jedoch bei 1200/1200 bps. Der Carrier der Gegenstelle muß wirklich einwandfrei ankommen, um gute Übertragungen zu ermöglichen. Ein Beispiel: Als wir innerhalb des Ortsnetzes München verschiedene 1200er-Mailboxen anwählten, gab es keinerlei Probleme. Den Versuch, Verbindung mit einer Mailbox in Wien über 1200/1200 zu bekommen, mußten wir jedoch nach einer halben Stunde abbrechen. Der Carrier der Gegenstelle wurde nicht erkannt. Verbindung bekamen wir erst am späten Abend, als die Leitungsqualitäten besser wurden. Das gleiche gilt bei-

Gut ausgestattet

spielsweise für eine Verbindung München, Berlin, wenngleich die Schwierigkeiten hier nicht so deutlich werden.

An dieser Stelle muß betont werden, daß der C 64 normalerweise für eine 1200/1200-Übertragung zu langsam ist. Wir haben bis jetzt nur ein einziges Terminalprogramm gefunden, das dank eigener (und schnellerer) RS232-Routinen diesen Modus ohne Schwierigkeiten verarbeitet: Vipterm.XL (Test: 64'er, Ausgabe 11/87).

Auf der Oberseite des Speedy befinden sich fünf Kontrollampen: Koppler eingeschaltet (ON), Verbindung zur Gegenstelle aufgebaut (CD=Carrier Detect), Daten kommen an (RD=Receiving Data), Daten werden gesendet (TD=Transmitting Data) und Betriebsart »Answer« einge-

schaltet (ANS). Letztere wird benötigt, wenn zwei Koppler direkt miteinander kommunizieren - einer der beiden Geräte muß in diesem Fall im Answer-Modus stehen. An Schaltern stehen an der rechten Gehäuseseite zur Verfügung: Koppler ein/aus, Umschaltung für induktives/akustisches Übertragungsprinzip (für sehr alte Telefonhörer), Answer-/Originate-Modus und 300 oder 1200 Vollduplex-Modus. Damit sind alle für den normalen DFÜ-Fan notwendigen Anzeigen und Schalter vorhanden.

Etwas kurios ist, daß der Speedy gegen einen geringen Aufpreis auch mit Akkus bestellt werden kann. Diese Akkus laden sich beim Betrieb mit dem mitgelieferten Netzteil selbständig auf. Einmal voll geladen, sind mehrere Stunden online möglich. Für den Heimcomputer-Besitzer ist dies vielleicht nicht von Bedeutung, aber ein Service-Techniker zum Beispiel könnte daran Gefallen finden.

Der gute Gesamteindruck des Speedy wird etwas durch die fehlende 300/1200-Erkennung getrübt. Die meisten (illegalen) Import-Modems erkennen automatisch, ob die Gegenstelle mit 300 oder mit 1200 bps sendet und stellen sich dann dementsprechend ein. Vielleicht wird diese Option in einer späteren Version des Speedy enthalten sein.

Erwähnenswert ist noch, daß im Lieferumfang des Speedy 1200 + kein RS232-Interface zum Anschluß an den C 64 oder C 128 enthalten ist. Dieses ist mittlerweile fast überall im Computer-Fachhandel erhältlich und kostet zirka 50 bis 70 Mark.



Bild 2. Die FTZ-Nummer garantiert den Segen der Post

Für wen ist dieser Koppler empfehlenswert? Aufgrund des (im Vergleich zum üblichen C 64-Preisniveau) relativ hohen Preises dürften sich nur wenige Privatleute ernsthaft mit Kaufgedanken tragen. Wer aber zum Beispiel beruflich mit Datenfernübertragung zu tun hat, und - der wichtigste Punkt — in weiterhin gutem Verhältnis mit dem Fernmeldeamt stehen möchte (FTZ-Zulassung), der sollte sich den CTK Speedy 1200 + zulegen. (rs)

Die richtige Schleuse für Ihre Daten

Für den Transport Ihrer Daten mittels Telefonnetz benötigen Sie in jedem Fall eine »Datenschleuse«, also ein Modem oder einen Akustikkoppler. Die wichtigen Kriterien für die Anschaffung des geeigneten Gerätes erfahren Sie hier.

Neben einem Terminalprogramm, beispielsweise Proterm V6.0 (siehe Seite 36) gehört zur Grundausstattung eines DFÜlers noch ein Modem oder ein Akustikkoppler. Bei den Akustikkopplern kann man grundsätzlich zwei verschiedene Arten unterscheiden: akustische und induktive Koppler. Einige Koppler lassen sich darüber hinaus auch für Bildschirmtext (Btx) nutzen.

Koppler, die die Signale des Computers direkt in Pfeiftöne umwandeln, arbeiten nach dem akustischen Übertragungsprinzip. Hierbei ist wichtig, daß Fremdgeräusche durch die schalldämpfenden Gummimuffen weitgehend abgeschirmt werden. Jeder bessere Akustikkoppler besitzt diese Muffen, in die der Hörer gedrückt werden muß. Die billigsten Geräte dieser Art bekommen Sie ab etwa 200 Mark, wobei das Netzteil meistens nicht im Lieferumfang enthalten ist. In den Bildern 1 bis 3 sehen Sie drei typische Bauarten verschiedener Koppler. Unterschiede gibt es beim Lieferumfang, bei der Zahl der verschiedenen Anzeigen und bei der Art des Betriebs: Der Hitrans 300 muß zum Beispiel auf der Seite liegend betrieben werden, während der Epson CX-21 und der Dataphon s21d nur auf den Tisch gelegt werden müssen. Beim Dataphon (Bild 3) empfiehlt es sich, zum Beispiel eine Zigarettenschachtel in der Mitte unterzulegen, damit der Telefonhörer einen sicheren Halt hat.

Induktive Koppler sind im Betrieb wesentlich sicherer, was die Empfindlichkeit bezüglich Fremdgeräusche betrifft. Die Umwandlung der Informationen des Computers wird mittels induktiver Kopplung vorgenommen, das heißt die Signale werden durch elektromagnetische Wellen direkt in die Leitungen im Telefonhörer übertragen. Leider ist dieses Verfahren nicht ganz billig, was sich letztendlich auch im Gesamtpreis des Geräts niederschlägt (ab zirka 500 Mark aufwärts). Bekanntestes Beispiel für induktive Koppler ist der CTK 2002 (Bild 2). Sie sehen, daß Gummimuffen bei dieser Übertragungsmethode überflüssig sind; der Telefonhörer wird nur noch auf den Koppler gelegt.

Wenn Sie mit Btx arbeiten möchten, brauchen Sie einen Koppler, der sich auch auf die Übertragungsgeschwindigkeit 1200/75 Bit/s einstellen läßt. Wichtig ist, daß eine 7polige DIN-Buchse zum Anschluß an ein Btx-Modul vorhanden ist (Bild 3). Natürlich benötigen Sie dann zusätzlich einen speziellen Btx-Decoder, wie er zum Beispiel von Commodore zum Preis von 399 Mark angeboten wird (siehe Test in Ausgabe 11/87 des 64'er Magazins). Der Datex-Dienst der Deutschen Bundespost bietet zwar auch einen 1200/75-Zugang, allerdings benötigen Sie dann ein Termi-

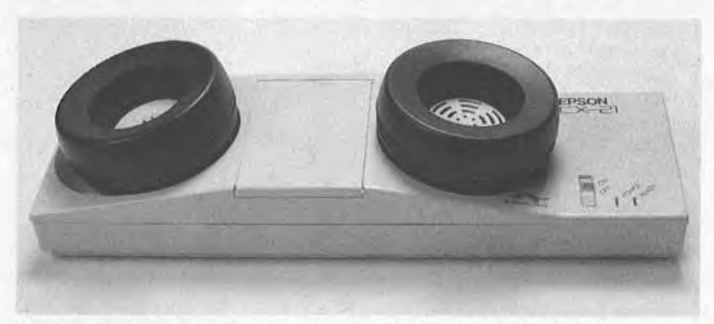


Bild 1. Solide und teuer: Epson CX-21 (ab 550 Mark)

nalprogramm, das mit 1200 Bit/s empfangen und mit 75 Bit/s senden kann. Für den normalen Mailbox-Freak sind die Mehrkosten für einen Koppler mit 1200/75 Bit/s sicherlich eine Fehlinvestition.

Generell läßt sich sagen, daß wir bis jetzt noch kein Gerät gefunden haben, mit dem es echte Probleme gegeben hätte. Wer keinen Wert auf umfangreiche Anzeigen für die ver-

Modems

schiedenen Betriebsmodi oder besondere Standfestigkeit legt, kann sich beim Kauf also ruhig an seinem Geldbeutel orientieren. Akustikkoppler bekommen Sie in fast jedem Fachgeschäft oder in Computer-Abteilungen der Warenhäuser. Ein Preisvergleich ist sehr zu empfehlen.

Neben den Akustikkopplern gibt es noch Modems (Bild 4) zum Betreiben von Datenfernübertragung. Diese werden im Gegensatz zu Kopplern direkt an die Telefonleitung angeschlossen. Leider hat die Bundespost diese Geräte bis jetzt noch nicht zum Betrieb zugelassen. Im Klartext: Kaufen dürfen Sie Modems, lediglich die Inbetriebnahme am öffentlichen Telefonnetz ist strafbar. Über Sinn oder Un-

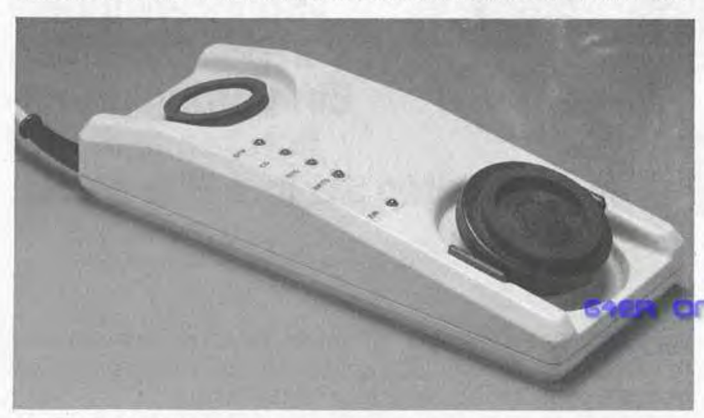


Bild 2. Induktive Koppler benötigen keine Gummimuffen zur Geräuschdämpfung: CTK 2002 (ab 550 Mark)

sinn dieser Regelung kann man sich natürlich streiten. Befürworter sagen, daß illegale Modems die Sicherheit unseres Telefonnetzes gefährden können. Die überwiegende Mehrheit der Gegner ist der Meinung, daß die Post hier nur um Ihr Gerätemonopol fürchtet. Tatsache ist, daß die EG in Brüssel aufgrund von Beschwerden von Modem-Herstellern die Post inzwischen angemahnt hat, auch Geräten von Fremdherstellern ZZF-Zulassungen (früher: FTZ) zu erteilen. Bis spätestens Ende 1988 wird sicherlich Aufklärung in dieses heiße Thema gebracht sein.

Der entscheidende Vorteil eines Modems gegenüber einem Akustikkoppler liegt in der absoluten Unempfindlichkeit gegenüber Außengeräuschen. Die Signale des Computers werden hierbei direkt in die Telefonleitung eingespeist und müssen nicht den Umweg über den Telefonhörer nehmen. Modems sind daher wesentlich einfacher aufgebaut und folglich auch deutlich billiger als Akustikkoppler. C64-Modems bekommen Sie bereits ab unter 100 Mark. Weitere Vorteile: Sie benötigen weder Netzteile noch RS232-Adapterkabel zum Anschluß an den C 64 oder C128. Geräte wie in Bild 4 zu sehen, werden direkt in den User-Port des Computers gesteckt.

Ein Thema für sich sind die 1200-bps-Vollduplex-Modems. Diese Geräte unterscheiden sich von den C 64-Modems vor allem durch einen eigenen Prozessor. Die amerikanische Firma »Hayes« stellte die ersten Modems dieses Typs her. Darum werden Sie in Prospekten und Anzeigen auch häufig den Zusatz »Hayes-kompatibel« zu lesen bekommen. Nahezu alle Geräte besitzen Autodial (automatische Wählfunktion) und lassen sich auch im 1200-bps-Modus betreiben. Das bedeutet, daß Mailboxen angewählt werden können, die mit dieser Geschwindigkeit arbeiten.

Allerdings ist der Einsatz von Hayes-kompatiblen Modems am C 64 alles andere als problemlos. Der C 64 ist für eine 1200-bps-Übertragung einfach zu langsam. Die empfangenen Zeichen können nicht schnell genug aus dem

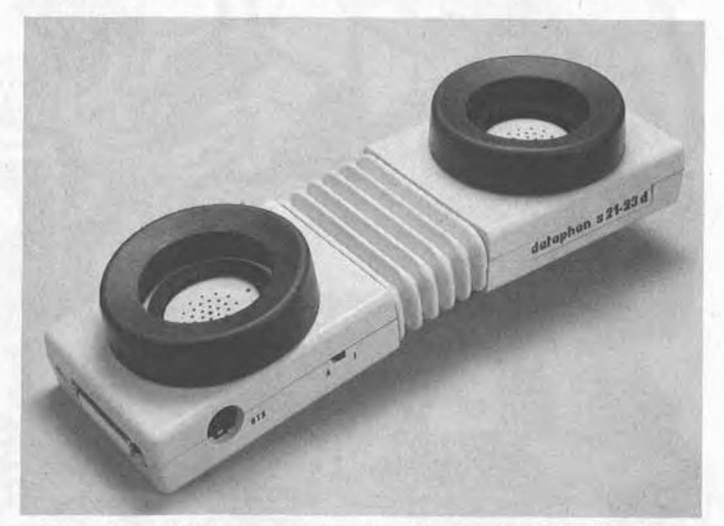


Bild 3. 1200/75-bps-Koppler mit seitlicher Anschlußbuchse für Btx-Decoder: Dataphon s21/23d (ab 350 Mark)

RS232-Puffer ausgelesen werden. Eine Ausnahme macht das Programm »Vipterm.XL«, das über eigene (und schnellere) RS232-Routinen verfügt.

Hayes-kompatible Modems sind »intelligent«. Das heißt, Sie können mit Ihrem Terminalprogramm Befehle an das Modem schicken. Alle Kommandos beginnen mit »AT« für

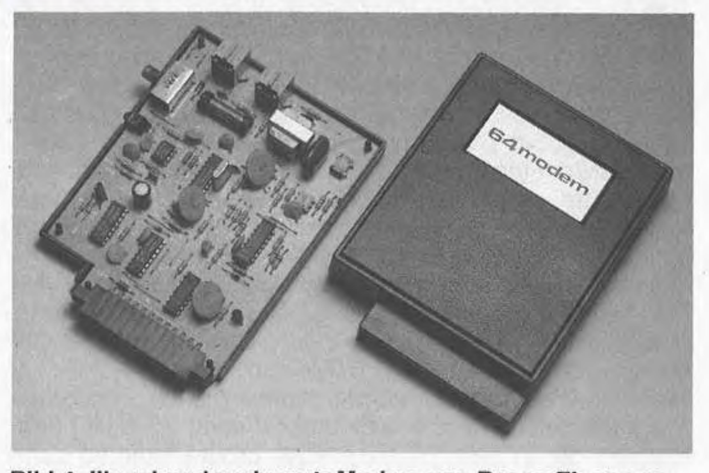


Bild 4. Illegal und preiswert: Modem von Resco-Electronic für C64 (ab zirka 100 Mark)

»Attention«. Beispiel: »AT DP 0894606021« bedeutet »wähle im Pulswahlverfahren (dial puls) die Rufnummer 0894606021«.

Alle Hayes-kompatiblen Modems haben eine genormte RS232-Schnittstelle und somit keine direkte Anschlußmöglichkeit an den C 64. Hier muß wieder zusätzlich ein RS232-Interface gekauft werden.

Wer sich zum Kauf eines Modems ohne ZZF-Zulassung entschließt, sollte sich zu jeder Sekunde bewußt sein, daß er illegal handelt. Die Deutsche Bundespost kann mittels Messungen herausfinden, ob Sie an Ihrem Telefonanschluß ein Modem in Betrieb haben. Wenn Sie erwischt werden, drohen hohe Geldstrafen und nicht nur das Modem, sondern meistens auch Ihre gesamte Computeranlage wird beschlagnahmt. (rs)



Der Weg

Die fantastischen Fähigkeiten des C64 zur Klangerzeugung sind allgemein bekannt. Doch wissen Sie, wie man dem Computer die tollsten Töne und Musikstücke entlockt? Lernen Sie das »Sound-Wunder« in der folgenden Einführung gründlich kennen, und gestalten Sie Ihre Hits selbst.

Zur Erzeugung von Geräuschen und Musik ist der C64 mit einem leistungsfähigen Baustein ausgestattet. Er trägt die Bezeichnung 6581 und soll hier im folgenden SID genannt werden. SID steht für »Sound Interface Device«, was man mit »Klang-Schnittstellen-Baustein« übersetzen könnte. Der SID ist eigentlich ein kleiner Synthesizer, der dreistimmige Melodien spielen oder drei unabhängige Geräusche gleichzeitig erzeugen kann oder auch eine Kombination von beiden, zum Beispiel eine zweistimmige Melodie oder ein Geräusch. Wie man ihn dafür programmiert, soll hier gezeigt werden. Da das Standard-Basic des C64 keine speziellen Befehle zu diesem Zweck vorsieht, muß man sich näher mit dem inneren Aufbau des SID befassen, um ihn dann mit PEEK- und POKE-Befehlen zu steuern. Dieser gezwungenermaßen etwas unelegante Programmierstil hat aber wenigstens einen Vorteil für denjenigen, der in Maschinensprache programmieren kann oder es lernen will. Er kann nämlich die PEEK- und POKE-Befehle direkt in die Assemblersprache übernehmen. Stürzen wir uns also gleich mittenhinein in die SID-Programmierung (in Basic).

Beim SID wird ein Klang durch folgende Parameter (= Steuergrößen) beeinflußt:

1. Lautstärke
2. Hüllkurve — Sie steuert den zeitlichen Lautstärkenverlauf zum Beispiel eines ausklingenden Tones.
3. Kurvenform — Sie ist für den Klangcharakter des Tones verantwortlich.
4. Frequenz — Sie entspricht der Tonhöhe.

Mit Einzelheiten und mit weiteren Parametern zur Klangsteuerung werden wir uns gleich befassen. Zunächst wollen wir aber einmal einen Ton erzeugen, zum Beispiel um zu hören, ob unser Monitor oder Fernseher, der die Töne wiedergeben muß, richtig eingestellt ist (Perfektionisten schließen den C64 über die Audio/Video-Buchse und ein normales DIN-Überspielkabel an die HiFi-Anlage an). Folgende Pokes helfen bei dieser Einstellung:

Der erste Ton

POKE 54296,15	stellt den SID auf maximale Lautstärke
POKE 54278,240	wählt eine einfache Hüllkurve.
POKE 54273,67	stellt eine Frequenz ein (zirka 1000 Hz).
POKE 54276,17	wählt eine sogenannte Dreieckskurve und schaltet zugleich den Ton ein (muß immer als Letztes geschehen!).

Jetzt müßte ein Ton hörbar sein, der ähnlich wie bei einem Fernseh-Testbild klingt.

POKE 54276,16 — schaltet den Ton wieder ab.

Der gleiche Ton mit schärferem Klang gefällig?

POKE 54276,33 — wählt eine »Sägezahnkurve«. Diese klingt heller und schärfer als das Dreieck.

Doch anstatt mit geheimnisvollen POKEs zu arbeiten, sollten wir uns doch besser systematisch mit dem SID befassen. Wer aber nur schnell einen Klangeffekt für ein eigenes Programm benötigt und wen die Einzelheiten des SID nicht so sehr interessieren, der kann den systematischen Teil überspringen und gleich bei »Klangeffekte zum Abtippen« weiterlesen.

Unter einem Register versteht man in der Computertechnik einen Speicherplatz, der mit einer besonderen Funktion gekoppelt ist. Diese Speicherplätze sind also nicht dazu da, um Daten darin abzulegen, sondern um eine Funktion auszulösen oder um Informationen über den Zustand eines Bausteins zu bekommen. Man unterscheidet demnach Schreibregister und Leseregister.

zum richtigen Ton

Der SID verfügt insgesamt über 25 Schreib- und Leseregister. Auf Bild 1 sind diese in grafischer Form dargestellt. Der SID hat die Basisadresse:
S = 54272 (dezimal) oder $D400 (hexadezimal)

Unter dieser und den 28 folgenden Adressen können die Register des SID angesprochen werden. Wir werden in Zukunft Registeradressen wie in Bild 1 immer in der Form S+n (n = 0 bis 28) angeben, weil diese Schreibweise prägnanter als eine fünfstellige Zahl ist. Es ist empfehlenswert, sich auch in Programmen an diese Vereinbarung zu halten.

Das Registerschema gliedert sich in drei Blöcke:
Der erste Block ist in Wirklichkeit dreimal vorhanden, für jede Stimme einmal. Die sieben Register dieser Blöcke haben also für die drei Stimmen unterschiedliche Adressen, wie links im Schema auch angegeben ist.

Der zweite Block (S+21 bis S+24) dient hauptsächlich zur zusätzlichen Klangbeeinflussung durch einen Filter. Den Filter werden wir aber erst später behandeln. Aus diesem Block interessiert zunächst nur die rechte Hälfte des Registers S+24, das für die Lautstärke zuständig ist.

Der dritte Block (S+25 bis S+28) besteht aus vier sogenannten »Nur-Lese-Registern«. Aus diesen Registern kann nur gelesen werden, Schreibzugriffe bleiben wirkungslos. Auch diese Register, die Spezialeffekten dienen, interessieren uns zunächst noch nicht.

Ein Register besteht, wie jeder andere Speicherplatz beim C64 auch, aus einem Byte, beziehungsweise 8 Bit. Man sieht, daß einige Register noch in Felder unterteilt sind. Bei diesen Registern haben einzelne Bits oder Bitgruppen unterschiedliche Bedeutung. Die schraffierten Bereiche kennzeichnen Bits, die keine Funktion im SID haben. Wir werden bald sehen, wie man einzelne Bits innerhalb eines Byte gezielt ansprechen kann. Nun zu den Registern im einzelnen: Es werden beim ersten Block stellvertretend die Register der Stimme 1 (S+0 bis S+6) beschrieben. Die Register für Stimme 2 (S+7 bis S+13) und Stimme 3 (S+14 bis S+20) sind in ihrer Funktion identisch.

Ab hier ist es praktisch, wenn man bei der Lektüre das kleine Programm aus Listing 1 im Computer hat, denn dann kann man die Wirkung der Parameter in den SID-Registern gleich ausprobieren. Die Parameter stehen gut les- und editierbar in den DATA-Zeilen. Das Programm erzeugt nach dem Starten einen Ton bei einem beliebigen Tastendruck. Tasten mit Auto-Repeat-Funktion, wie zum Beispiel die Space-Taste, erzeugen einen Dauerton. Abgebrochen wird das Programm mit der RUN/STOP-Taste. Der letzte Parameter steuert übrigens die Tonlänge durch eine einfache Verzögerungsschleife.

Frequenz S+0 und S+1

Die Frequenz kann beim SID auf 16 Bit genau angegeben werden. Eine 16-Bit-Zahl kann Werte zwischen 0 und 65535 annehmen. Dieser Wert entspricht allerdings nicht der Frequenz in Hz (Hertz = Schwingungen pro Sekunde). Der SID-Wert F zu einer gegebenen Frequenz in Hz errechnet sich nach:

```
F = 17.0284 * Frequenz
```

Der SID-Wert F zum sogenannten Kammerton a mit 440 Hz beträgt also (ganzzahlig gerundet):

```
F = 17.0284 * 440 ≈ 7492
```

Die höchste vom SID erzeugbare Frequenz beträgt dann (gerundet):

```
65535 / 17.0284 ≈ 3849 (Hz)
```

Zum Experimentieren mit Klangeffekten interessiert uns die genaue Frequenz eigentlich gar nicht, für korrekt gestimmte Tonleitern müssen wir sie dagegen kennen. Zunächst wollen wir aber erfahren, wie man den SID mit dem Wert F (Frequenz) programmiert. Diese im Dezimalsystem maximal fünfstellige Zahl wird im Binärsystem durch 16 Bit dargestellt. Da es sich beim C64 um einen 8-Bit-Mikrocomputer handelt, müssen wir diesen Wert in zwei 8-Bit-Hälften, das sogenannte niederwertige und höherwertige Byte, kurz Low-Byte und High-Byte zerlegen. Hier zwei »Rezepte«:

1. Methode (Standard):

```
HI = INT(F/256)
LO = F-256*HI
```

Das ist nichts anderes als eine Division durch 256 mit Rest. HI ist dabei der Quotient und LO der Divisions-

Die Register des SID Basisadresse des SID: S = 54272

Stimme 1	Stimme 2	Stimme 3	7	6	5	4	3	2	1	0
S+0	S+7	S+14	Frequenz-low							
S+1	S+8	S+15	Frequenz-high							
S+2	S+9	S+16	Pulsweite-low							
S+3	S+10	S+17					Pulsweite-high (4 Bit)			
S+4	S+11	S+18					Test	Ringmod	Sync	Gate
S+5	S+12	S+19	Attack				Decay			
S+6	S+13	S+20	Sustain				Release			
		S+21						Filterfrequenz-low		
		S+22	Filterfrequenz-high							
		S+23	Resonanz				Filter Ex	Filter 3	Filter 2	Filter 1
		S+24	S3 Aus	Hoch	Band	Tief	Lautstaerke			
		S+25	Potentiometer X							
		S+26	Potentiometer Y							
		S+27	Oszillator 3							
		S+28	Huellkurve 3							

Bild 1. Alle Register des Sound-Chip auf einen Blick

rest. Die Werte LO und HI sind beides Byte-Werte und liegen damit im Bereich 0 bis 255. Im Fall F=7492 (entsprechend 440 Hz) ergibt sich zum Beispiel:

```
HI = 29 und LO = 68
```

2. Methode (mit Einschränkungen, aber schneller):

```
HI = F/256
LO = F AND 255
```

Die INT-Funktion zur Berechnung von HI wurde hier gespart. HI kann hier noch Nachkommastellen haben; diese werden aber später von dem noch folgenden POKE-Befehl abgeschnitten. Die Berechnung von LO funktioniert hier nur bei F-Werten im Bereich 0 bis 32767. Die zweite Methode ist nur dann zu empfehlen, wenn es auf Geschwindigkeit ankommt.

Mit den Werten LO und HI müssen wir dann die beiden Register S+0 und S+1 besetzen:

```
POKE S+0,LO
POKE S+1,HI
```

Man kann die Wirkungsweise des High- und Low-Bytes auch als Grob- und Feineinstellung auffassen. Oft genügt für einen Klang eine grobe Frequenzsteuerung. Man braucht dann nur das High-Byte zu berücksichtigen und kann das Low-Byte ein für allemal zum Beispiel auf 0 setzen.

Pulsweite S+2 und S+3

Der Parameter »Pulsweite« ist nur wirksam, wenn als Kurvenform das Rechteck gewählt wurde. Die Kurvenformen sind in Bild 1 bei Register S+4 grafisch dargestellt und werden im nächsten Abschnitt besprochen. Das Rechteck ist eine Kurvenform, die nur zwischen zwei Werten hin- und herspringt. Ist der obere Wert genauso lang wie der untere, so spricht man von einer symmetrischen Rechteckkurve. Das Verhältnis zwischen der Länge des oberen und des unteren Wertes kann mit dem Parameter »Pulsweite«, im folgenden P genannt, gesteuert werden. P kann Werte von 0 bis 4095 annehmen und wirkt sich auf die Klangfarbe des Tones aus. Das symmetrische Rechteck, das man mit P = 2048 erhält, klingt verhältnismäßig hohl und wird als typischer Rechteckklang bezeichnet. Entfernt man sich mit P von 2048 in Richtung 0 oder 4095, so wird der Klang zunehmend heller und später schnarrend oder zirpend. Maßgeblich ist hierbei nur der Abstand von P zum Mittelwert 2048. So klingt zum Beispiel P = 2048+500 genauso wie P = 2048–500. Bei P=0 und P=4095 wird kein Ton mehr erzeugt.

P ist eine 12-Bit-Größe und muß wie F in ein Low- und ein High-Byte zerlegt werden. Beim High-Byte können dabei nur die unteren vier Bit gesetzt sein. Zu diesem Zweck kann man ohne Einschränkungen die schon beschriebene Methode 2 anwenden:

```
HI = P/256
LO = P AND 255
POKE S+2,LO
POKE S+3,HI
```

Steuerregister S+4

Dieses Register ist für mehrere Funktionen gleichzeitig zuständig:
- Die Wahl der Kurvenform
- Ein- und Ausschalten des Tones
- Spezialeffekte Ringmodulation und Synchronisation
- Reset der Stimme

Zunächst einmal eine Tabelle mit den Funktionen im einzelnen:

Bit	Dezimalwert (POKE...)	Funktion
0	1	GATE schaltet Ton ein und aus
1	2	SYNC Synchronisation (Spezialeffekt)
2	4	RING Ringmodulation (Spezialeffekt)
3	8	TEST Reset
4	16	wählt Dreieckskurve
5	32	wählt Sägezahnkurve
6	64	wählt Rechteckkurve
7	128	wählt Rauschen

Mit einem POKE an die Adresse S+4 werden immer alle acht Bit gleichzeitig beeinflußt. Einen Befehl zum Setzen oder Löschen einzelner Bits gibt es nicht. Man muß sich daher über die gewünschten Werte aller acht Bits im klaren sein, auch wenn man nur ein Bit verändern will. Um den richtigen POKE-Wert zu erhalten, müssen die Wertigkeiten der Bits, die man setzen will, addiert werden. Die folgenden drei Beispiele sollen zur Veranschaulichung dienen:

1. Rechteck wählen und Ton einschalten
   Bits: 6 und 0
   = Byte-Wert: 2↑6 + 1 = 65
   POKE S+4,65
2. Ton abschalten, Rechteck gewählt lassen
   Bits: 6
   Byte-Wert: 2↑6 = 64
   POKE S+4,64

Anmerkung: Beim Abschalten eines Tons sollte man immer die zuletzt gewählte Kurvenform gewählt lassen, damit der Ton ausklingen kann. Mit POKE S+4,0 (alle Bits rücksetzen) wird der Ton abrupt abgebrochen.

3. Dreieck mit Ringmodulation wählen, Ton einschalten
   Bits: 4, 2 und 0
   Byte-Wert: 2↑4 + 2↑2 + 2↑0 = 16 + 4 + 1 = 21
   POKE S+4,21

Die Kurvenform

Sie bestimmt die Klangfarbe des Tones. Am vielseitigsten ist das schon besprochene Rechteck, weil man es durch die Pulsweite reichhaltig gestalten kann. Der Sägezahn klingt noch etwas heller und strahlender als das Rechteck. Er eignet sich besonders gut zur Imitation mancher Instrumentenklänge wie Streicher und Blechbläser. Das Dreieck klingt dagegen weich und dumpf und ist bei tiefen Tönen leider leise. Der Klang ist aber bei hohen Tönen sehr angenehm. Rauschen eignet sich für Effekte wie Wind, Düsenlärm, Schüsse, Explosionen und Schlagzeugklänge. Das Rauschen hat zwar keine feste Tonhöhe, doch sein Klangcharakter wird durch den Frequenzparameter entscheidend beeinflußt.

Indem man zwei Kurvenform-Bits gleichzeitig setzt, kann man durch Kombination mehrerer Kurvenformen weitere Klänge erzeugen. Dabei werden die Einzelklänge nicht etwa einfach gemischt, sondern andere Kurvenformen erzeugt. Rauschen läßt sich allerdings nicht mit einer anderen Kurvenform kombinieren. Auch die Kombination von drei Kurvenformen ist unbrauchbar. Sie liefert einen leisen, fast im Rauschen untergehenden Klang. Es bleiben also drei Kombinationen, die sehr interessant klingen:

Wellenform	POKE-Wert (An/Aus)
Rechteck – Sägezahn	97/96
Rechteck – Dreieck	81/80
Sägezahn – Dreieck	49/48

Der Klangcharakter variiert stark von tiefen zu hohen Tönen. Die letzte Kombination liefert nur bei sehr tiefen Tönen gute Resultate. Der Klang der ersten beiden Kombinationen hängt natürlich auch von der Pulsweite P ab.

Die Spezialeffekte

Sie sollen hier nur am Rande erwähnt werden. Wird das SYNC-Bit für Stimme 1 gesetzt (Bit 1 in Register S+4), so kann Stimme 1 nicht mehr frei schwingen, sondern wird von Stimme 3 mit beeinflußt, man sagt hier »synchronisiert«. Auch das Ring-Bit bewirkt, daß Stimme 3 die Stimme 1 beeinflußt. Diese sogenannte Ringmodulation wirkt allerdings nur auf die Dreieckskurve. Der Effekt ist daher nur hörbar, wenn das Ring-Bit (Bit 2) zusammen mit Bit 4 für Dreieck gesetzt wird. Beide Effekte liefern ähnliche Resultate. Es lassen sich unter anderem metallische und glockenähnliche Klänge erzeugen. Die Stimme 3 braucht dabei nicht über ihr GATE-Bit eingeschaltet werden. Maßgeblich ist nur die Frequenz von Stimme 3 (Register S+14 und S+15).

Nun besitzen natürlich auch Stimme 2 und 3 je ein SYNC- und ein RING-Bit. Die drei Stimmen steuern sich dabei nach dem Schema:

Stimme 1 ——➤ Stimme 2
Stimme 2 ——➤ Stimme 3
Stimme 3 ——➤ Stimme 1

Das TEST-Bit wird man wahrscheinlich nie benötigen. Es übt eine lokale Reset-Funktion auf die jeweilige Stimme aus. Solange es gesetzt ist, ist nichts hörbar, unabhängig von den anderen Bits. Wenn man allerdings versucht, Rauschen mit einer anderen Kurvenform zu kombinieren, kann es passieren, daß die betroffene Stimme gewissermaßen »abstürzt« und nichts mehr von sich gibt. Man kann sie dann mit einem gezielten Reset über das TEST-Bit wieder zum Leben erwecken.

Die Hüllkurven S+5 und S+6

Wenn eine Stimme über das GATE-Bit eingeschaltet wird, dann folgt ihr zeitlicher Lautstärkenverlauf einer programmierbaren Hüllkurve. Die Hüllkurve bestimmt unter anderem, ob der Ton hart oder weich einsetzt und ob er schnell oder langsam ausklingt. Der Name kommt von den vier Phasen, die die Hüllkurve durchläuft. Jeder Phase ist dabei ein Parameter zugeordnet.

Attack — Die Attack-Phase wird durch das Setzen des GATE-Bits eingeleitet. Der Pegel steigt dabei von 0 bis Maximum (Lautstärkeregister) an. Die Zeit für diesen Anstieg ist über den Parameter A in 16 nicht-linearen Stufen von 2 ms bis 8 s einstellbar. Eine kurze Attack-Phase bewirkt einen unmittelbaren und harten Toneinsatz wie bei Schlag- oder Zupfinstrumenten. Eine mittlere Attack-Zeit ist typisch für Bläser- und Streicherklänge, und mit einer langen Attack-Zeit kann man einen Ton wie am Mischpult langsam einblenden.

Decay — Nachdem der Maximalwert erreicht ist, fällt der Pegel in der Decay-Phase bis auf den Sustain-Pegel ab. Die Zeit dazu ist mit dem Parameter D in 16 nicht-linearen Stufen von 6 ms bis 24 s einstellbar.

Sustain — nennt man die Phase nach dem Pegelabfall in der Decay-Phase. Der Ton klingt dann so lange auf dem Sustain-Pegel weiter, bis das GATE-Bit zurückgesetzt wird. Der Parameter SU bestimmt hier also keine Zeit, sondern einen Pegel und zwar in 16 linearen Stufen von Null bis Maximum.

Release — Beim Rücksetzen des GATE-Bits wird der Ton nicht einfach abgeschaltet, sondern nimmt in der Release-Phase gleichmäßig vom Sustain-Pegel bis nach Null ab. Die Zeit dazu ist in der gleichen Abstufung wie die Release-Zeit über den Parameter R einstellbar.

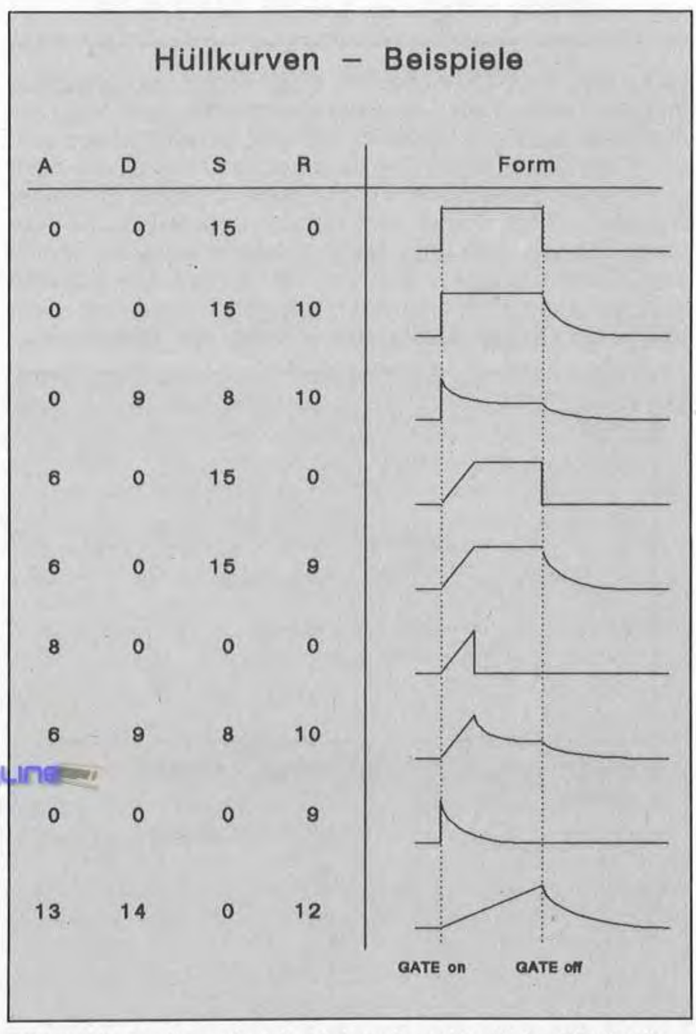


Bild 2. Hier sehen Sie wie sich unterschiedliche Werte für ADSR auf die Müllkurve auswirken

Wenn das GATE-Bit bereits vor Erreichen der Sustain-Phase rückgesetzt wird, dann startet die Release-Phase mit dem aktuellen Pegel der Hüllkurve. Auf diese Weise ergeben sich:

a) Attack-Decay-Release-Zyklen ADR oder gar nur
b) Attack-Release-Zyklen AR

Bei einem Sustainpegel von Null sind Decay und Release funktionell gleichwertig (9. Beispiel in Bild 2). Bei einem

Sonderfälle

maximalen Sustain-Pegel entfällt die Decay-Phase (Attack-Sustain-Release-Zyklus ASR, 1. Beispiel in Bild 2).

Die Parameter A, D, SU und R sind 4-Bit-Werte. Jeweils zwei von ihnen werden wie folgt in ein Register gepackt:

```
POKE S+5,16*A+D
POKE S+6,16*SU+R
```

Bild 3 zeigt einige Hüllkurvenbeispiele.

Die bisher erworbenen Kenntnisse befähigen Sie, eindrucksvolle Klänge aus dem SID herauszulocken. Probieren Sie die verschiedenen Möglichkeiten der Klangerzeugung aus. Was uns noch fehlt, ist die weiterführende Beeinflußung der Töne, beispielsweise durch Filter

Der Filter bietet neben der Wahl der Kurvenform eine weitere Möglichkeit zur Klangbeeinflussung. Im Gegensatz zu den vorher beschriebenen Parametern muß man sich aber nicht um den Filter kümmern, da er abschaltbar ist und weil der SID auch ohne Filter reichhaltige Klänge erzeugen

Filter, Register S+21 bis S+24

kann. Um die Wirkungsweise eines Filters zu verstehen, muß man sich einen Klang aus mehreren sogenannten Sinustönen zusammengesetzt denken, dem Grundton und den Obertönen. Sinustöne sind gewissermaßen die nicht mehr weiter zerlegbaren Atome in der Akustik. Ein reiner Sinuston klingt dumpf und ohne charakteristische Färbung. Die vom SID erzeugte Dreiecksschwingung kommt vom Klang her einem Sinuston recht nahe. Die anderen Kurvenformen verdanken ihren helleren Klang einem reichhaltigeren Obertonspektrum (= Folge von Obertönen).

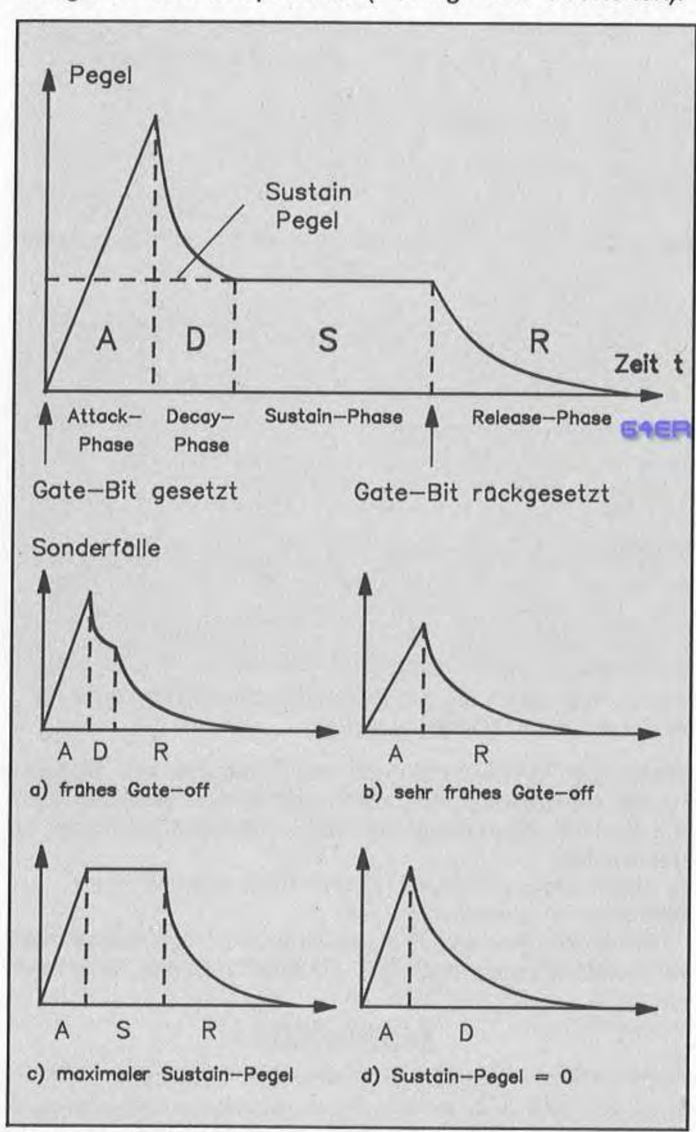


Bild 3. Einige ADSR-Werte und die dazugehörigen Hüllkurven

Und dieses Obertonspektrum kann man mit dem Filter verändern. Der Filter im SID kennt dazu drei Betriebsarten, die über die Bits 4, 5 und 6 in Register S+24 gewählt werden:

Tiefpaß Frequenzen (Obertöne) oberhalb der in den Registern S+21 und S+22 einstellbaren Filterfrequenz werden abgeschwächt, und zwar um so mehr, je höher diese Frequenzen sind. Der Gesamtklang wird dadurch dunkler und weicher.

Hochpaß Es werden die Frequenzen abgeschwächt, die unterhalb der Filterfrequenz liegen. Höhere Frequenzen werden ungehindert durchgelassen. Mit einem Hochpaß kann man den Grundton eines Klanges abschwächen. Seine Gesamtzusammensetzung verschiebt sich dann zugunsten der Obertöne. Der Klang wird dabei dünner und heller.

Bandpaß Dieser Filtermodus schwächt Frequenzen auf beiden Seiten der Filterfrequenz ab. Der Klang wird dabei, wie man fast erwarten kann, etwas dürftig, sofern man nicht maximale Resonanz (siehe weiter unten) einstellt.

Filterfrequenz (Register S+22 und S+23)

Die Filterfrequenz kann auf elf Bit genau eingestellt werden. Dabei kann man aber die drei niederwertigen Bits in Register S+21 unberücksichtigt lassen, da ihr Einfluß praktisch unhörbar ist.

Resonanz und Stimmen-Wahlschalter (Register S+23)

Über den 4-Bit-Parameter Resonanz kann ein gefilterter Klang effektvoller gestaltet werden. Bei großer Resonanz (der Maximalwert ist 15) werden Frequenzanteile in der Gegend der Filterfrequenz verstärkt. Die sonstigen abschwächenden Eigenschaften von Tief- und Hoch- und Bandpaß bleiben dabei erhalten.

Über die Bits 0, 1 und 2 desselben Registers kann man für jede der drei SID-Stimmen unabhängig wählen, ob sie gefiltert oder ungefiltert erklingen soll. Ist zum Beispiel Bit 0 gesetzt, so wird Stimme 1 gefiltert. Das Bit 3, Filter Ex, steuert die Verarbeitung einer von außen zuführbaren Signalquelle, zum Beispiel eines zweiten SID.

Filtermodus und Lautstärke (Register S+24)

Die Lautstärkeneinstellung haben wir schon kennengelernt. Man wird sie meistens auf ihren Maximalwert 15 stellen, weil dann der Rauschabstand und damit die Klangqualität am besten ist. Durch Setzen der Bits 4, 5 und 6 wird die Betriebsart des Filters, Tief-, Band- oder Hochpaß gewählt. Die Betriebsarten sind uneingeschränkt kombinierbar. Mit Bit 7 (S3 Aus) kann man die Stimme 3 unhörbar machen. Der Sinn dieser Funktion wird in folgendem Abschnitt klar.

Ein Beispiel zur Filterprogrammierung:
Stimme 1 soll mit maximaler Resonanz durch den Tiefpaßfilter geschickt werden:

```
FF = 50      Filterfrequenz (nur High-Byte)
FR = 241     (=15*16 für Resonanz +1 für Bit 1)
ML = 31      (=16 für Bit 4 + 15 für Lautstärke)
POKE S+22,FF
POKE S+23,FR
POKE S+24,ML
```

Die Leseregister S+25 bis S+28

Die Register S+25 und S+26 haben mit der Klangprogrammierung nichts zu tun. Über sie können die Werte zweier an Joystick-Ports angeschlossener Potentiometer (Paddles)



Register	A S+5	D S+5	SU S+6	R S+6	C S+4	P S+2 S+3	F S S+1	FF S+22	FR S+23	ML S+24	M
Glöckchen	0	10	0	10	16	x	40000	x	0	15	100
Oboe	8	7	10	8	64	250	7500	x	0	15	500
Fagott	8	7	10	8	64	250	2500	x	0	15	750
Zungenpfeife	8	0	15	10	48	x	400	x	0	15	1000
Banjo	0	8	0	8	32	x	7500	50	241	111	30
Stahl	0	0	15	12	96	2044	30000	x	0	15	100
Feder	0	8	0	9	32	x	750	x	0	15	35
Preßlufthammer	0	0	15	10	80	2100	200	x	0	15	2000
Schuß	0	8	0	10	128	x	10000	x	0	15	50
Starkstrom	0	0	15	0	128	x	100	x	0	15	2000
Düsenflugzeug	0	0	15	13	128	x	3000	50	241	31	3000
Rakete	0	0	15	15	128	x	1000	10	241	31	3000

x = don't care (Parameter muß nicht eingestellt werden)

Tabelle 1. Einige Beispiel-Effekte für Listing 1. Die Parameter müssen in den Zeilen 320 bis 390 verändert werden.

abgefragt werden. Interessant sind die Register S+27 und S+28:

Aus S+27 kann man den Signalverlauf von Stimme 3 in Form von Byte-Werten lesen. Mit folgendem kleinen Programm kann man diesen Signalverlauf sogar sichtbar machen:

```
10 S=54272
20 POKE S+14,10          :REM F LOW
30 POKE S+15,0           :REM F HIGH
40 POKE S+18,16          :REM DREIECK
50 PRINT TAB(PEEK(S+27)/7);" *":GOTO 50
```

Hier sollte man einmal ein wenig mit den Parametern in Zeile 20–40 experimentieren.

oder ihre Hüllkurve anderweitig verwendet. Man kann sie dann, wie schon erwähnt, über Bit 7 in Register S+24 ausschalten.

Klangeffekte zum Abtippen

Nach diesem systematischen Teil folgen noch Einstellungen. Tabelle 1 enthält einige Parametersätze für Klänge, die der SID ohne großen Programmieraufwand erzeugen kann. Die Klangbezeichnungen wollen die Effekte nur subjektiv beschreiben und sind natürlich nicht zu wörtlich zu nehmen. Man muß nun lediglich die Werte einer Zeile in die,

Fest eingestellt: Register	FF S+22	FR S+23	ML S+24
	x	0	15

Register	A S+5	D S+5	SU S+6	R S+6	C S+4	P S+2 S+3	F S S+1	G	N	M
Telefon	0	10	0	10	16	x	16000	1.33	2	25
Laserkanone	0	0	15	0	64	1000	30000	0.85	10	1
Take-Off	0	0	15	15	128	x	500	1.004	1000	1
Turbine	0	0	15	15	96	2044	20000	1.001	460	1
Trommelwirbel	0	5	2	9	128	x	20000	1	2	30
Maschinengewehr	0	5	2	9	128	x	12000	0.7	3	30

x = don't care (Parameter muß nicht eingestellt werden)

Tabelle 2. Einige Beispiel-Effekte für Listing 2. Die Parameter müssen in den Zeilen 420 bis 480 verändert werden.

Auf die gleiche Weise kann man aus Register S+28 den Hüllkurvenverlauf von Stimme 3 lesen.

```
100 S=54272
110 POKE S+19,16+11+11     :REM A D
120 POKE S+20,16*8 +11     :REM S R
130 POKE S+18,1            :REM GATE ON
140 FOR I=1 TO 50
150 PRINT TAB(PEEK(S+28)/7);" *"
160 NEXT I
170 POKE S+18,0            :REM    GATE OFF
180 FOR I=1 TO 50
190 PRINT TAB(PEEK(S+28)/7);" *"
200 NEXT I
```

Diese Werteverläufe sind besonders zum Modulieren anderer Stimmen geeignet. Normalerweise möchte man Stimme 3 dann nicht hören, wenn man ihren Signalverlauf

in der Kopfzeile angegebenen SID-Register schreiben, das GATE-Bit setzen und nach einiger Zeit zurücksetzen. Der Parameter M ist übrigens kein SID-Parameter, sondern soll eine Verzögerungsschleife steuern, die die Zeit zwischen GATE ON und GATE OFF bestimmt. Parameter M bezieht sich auf das Programm in Listing 1, das beim Experimentieren Hilfestellung leisten soll. Im DATA-Teil ab Zeile 320 sind die Parameter aus Tabelle 1 einzusetzen und zwar genau in der gleichen Reihenfolge. Das Programm belegt nach dem Start den SID mit den Parametern aus den DATA-Zeilen und wartet auf einen beliebigen Tastendruck, der dann den Klangeffekt auslöst. Man versuche es auch einmal mit den Tasten, die eine Auto-Repeat-Funktion haben, wie zum Beispiel die Space-Taste.

Das Programm aus Listing 2 ist ganz ähnlich aufgebaut, kann aber ein viel größeres Spektrum von Effekten dadurch realisieren, daß es die Frequenz von Stimme 1 dynamisch

Register	A	D	SU	R	C	P	F	G	N	M	A3 S+19	B3 S+19	F3 S+20	R3 S+20	C3 S+18	P3 S+16 S+17	F3 S+14 S+15	Q
Vogelgezwitscher	0	8	0	8	16	x	40000	500	8	10	0	8	0	0	x	x	x	28
Bongo	0	7	0	7	16	x	4000	1000	4	1	0	8	0	0	x	x	x	28
E-Baß	0	8	0	9	32	x	750	1000	7	1	0	10	0	0	x	x	x	28
Dampfhammer	0	9	0	11	128	x	5000	200	20	15	0	9	0	9	x	x	x	28
Martinshorn	0	0	15	8	64	1000	7000	720	300	1	x	x	x	x	64	2048	15	27
Sirene	10	13	0	0	64	2048	10000	400	300	1	x	x	x	x	16	x	30	27
Geklimper	0	0	15	0	64	2048	10000	200	400	1	x	x	x	x	128	x	20	27
Grollen	9	10	0	0	32	x	50000	2000	40	10	x	x	x	x	128	x	500	27

Tabelle 3. Einige Beispiel-Effekte für Listing 3. Die Parameter müssen in den Zeilen 610 bis 650 verändert werden.

verändert. Dazu dient die innere Schleife, Zeile 260–300. Dort wird bei jedem Durchlauf die Frequenz F1 mit einem Faktor G multipliziert. Für G>1 steigt die Frequenz schneller an, für G<1 nimmt sie ab und zwar um so schneller, je weiter G von 1 entfernt ist. Die Umrechnung von F1 in Low- und High-Byte geschieht hier nach der schnellen Methode 2. Man beachte, daß damit nur F1-Werte bis 32767 verarbeitet werden können, also nur die Hälfte des vollen Frequenzumfangs des SID. In der äußeren Schleife wird der Wert von F1 auf seinen Ausgangswert F zurückgesetzt. Außerdem steuert die äußere Schleife bei jedem Durchlauf einen ADSR-Hüllkurvenzyklus durch GATE-ON-GATE-OFF. Die Zahl N gibt dabei die Anzahl der inneren Schleifendurchläufe an, die Zahl M die der äußeren Schleifendurchläufe. Beispielparameter zu Listing 2 findet man in Tabelle 2.

Das dritte Programm (Listing 3) verwendet schließlich den Signalverlauf oder die Hüllkurve von Stimme 3, um Stimme 1 zu modulieren. Dies geschieht in der inneren Schleife, Zeile 360–380. Q ist dabei die Adresse eines der Leseregister des SID, also entweder S+27 für den Signalverlauf oder S+28 für den Hüllkurvenverlauf. In der DATA-Zeile 650 ist dazu nur 27 oder 28 anzugeben. Über die Variable G kann die Stärke der Modulation, die sogenannte Modulationstiefe, gesteuert werden. Ein kleinerer Wert von G ergibt hier eine stärkere Modulation. Die äußere Schleife steuert hier ADSR-Hüllkurvenzyklen für Stimme 1 und Stimme 3. Dieses kleine Programm sollte Anlaß zum weiteren Experimentieren sein. Man kann statt der Tonfrequenz zum Beispiel auch einmal versuchen, die Pulsweite oder die Filterfrequenz zu modulieren. Tabelle 3 enthält einige Parametersätze für dieses Programm.

Ausblick: Programmierung von Musikstücken

Dieses Thema wollen wir hier nur einmal streifen. Grundlage hierfür ist die genaue Kenntnis der Tonleiterfrequenzen. Diese müssen aber nicht mühsam aus Tabellen abgetippt, sondern können durch ein kleines Programm selbst berechnet werden. Man muß dazu ein klein wenig Mathematik betreiben:

1) Die Frequenzen zweier Töne im Oktavabstand verhalten sich wie 2:1.
2) Eine Oktave ist durch die Halbtöne in zwölf gleiche Intervalle eingeteilt und zwar nicht linear, sondern exponentiell.
3) Das Frequenzverhältnis H zweier aufeinanderfolgender Halbtöne ist die zwölfte Wurzel aus zwei. In Basic läßt sich das leicht ausrechnen:

$$H = 2^{1/12}$$

4) Man bekommt dann alle Halbtöne, indem man die Frequenzen, ausgehend von einem Grundwert, fortlaufend mit H multipliziert.

Im Programm aus Listing 4 macht das eine Schleife in Zeile 140 bis 190. Die Variable FAUS wird mit 110 vorbesetzt. Das entspricht einem »großen A«, dem Ton, der zwei Oktaven unter dem Kammerton, dem bekannten »eingestrichenen a« mit 440 Hz, liegt. In Zeile 170 wird FAUS in den dazugehörenden SID-Wert F umgerechnet. F wird in High- und Low-Byte zerlegt, welche in den Feldern FH und FL gespeichert werden. Dort stehen die Töne als fertige POKE-Werte zum Spielen einer Melodie zur Verfügung.

Das restliche Programm erzeugt aus diesen Werten eine mehr oder weniger zufällige Tonfolge auf dem SID. Ein wenig wird der Zufall aber durch die Werte in den DATA-Zeilen ab Zeile 500 gesteuert. Diese Werte stellen ein Blues-Schema in codierter Form dar. Das Schema selbst steht in den letzten drei Zeilen. Das Programm holt sich aus diesem Schema die erste Zahl. Diese zeigt auf eine der sieben Auswahlmengen in den vorausgehenden Zeilen. Die Auswahlmengen enthalten Tonnummern. Das Programm spielt nun nacheinander acht zufällig ausgewählte Töne aus dieser Menge. Tonwiederholungen sind dabei möglich. Anschließend geht das Programm über den nächsten Zeiger aus dem Schema zu einer neuen Auswahlmenge über. Die links etwas abgesetzten Zahlen dienen dabei nur zur Längenangabe der Auswahlmengen und des Schemas.

Mit dieser einfachen Technik wird der Blues-Charakter deutlich hörbar. (Thomas Krätzig/rs/kn)

```
100 REM-------------------------------   <146>
110 REM EINFACHE KLANGEFFEKTE            <107>
120 REM-------------------------------   <166>
130 S=54272                              <150>
140 READ A,D,SU,R,C,P,F,M,FF,FR,ML       <187>
150 POKE S+5 ,16*A +D                    <174>
160 POKE S+6 ,16*SU+R                    <037>
170 POKE S+2 ,P AND 255                  <085>
180 POKE S+3 ,P/256                      <133>
190 HI=INT(F/256):LO=F-256*HI            <142>
200 POKE S   ,LO                         <222>
210 POKE S+1 ,HI                         <018>
220 POKE S+22,FF                         <056>
230 POKE S+23,FR                         <154>
240 POKE S+24,ML                         <224>
250 GET A$:IF A$="" THEN 250             <220>
260 : POKE S+4,C OR 1                    <191>
270 : FOR I=1 TO M:NEXT I                <161>
280 : POKE S+4,C AND 254                 <193>
290 GOTO 250                             <052>
300 REM-------------------------------   <092>
310 REM PARAMETER                        <224>
320 DATA 0 ,10, 0,10:REM A D S R         <165>
330 DATA 16          :REM CONTROL-BYTE   <222>
340 DATA 2048        :REM PULSWEITE      <129>
350 DATA 40000       :REM FREQUENZ       <183>
360 DATA 100         :REM VERZOEGERUNG   <216>
370 DATA 50          :REM FILTERFREQUENZ <033>
380 DATA 0           :REM FILTERRESONANZ <148>
390 DATA 15          :REM MODUS/LAUT     <209>
```

Listing 1. Einfache Klangeffekte. Hinweise zum Text. Programm bitte mit dem Checksummer (Seite 158) eingeben.

```
100 REM----------------------------------- <146>
110 REM KLANGEFFEKTE MIT                    <098>
120 REM DYNAMISCHER FREQUENZSTEUERUNG       <218>
130 REM----------------------------------- <176>
140 S=54272                                 <160>
150 READ A,D,SU,R,C,P,F,G,N,M               <206>
160 POKE S+5 ,16*A +D                       <184>
170 POKE S+6 ,16*SU+R                       <047>
180 POKE S+2 ,P AND 255                     <095>
190 POKE S+3 ,P/256                         <143>
200 POKE S+23,0      :REM FR                <203>
210 POKE S+24,15     :REM ML                <057>
220 GET A$:IF A$="" THEN 220                <253>
230 FOR I=1 TO M                            <086>
240 : F1=F                                  <004>
250 : POKE S+4,C OR 1                       <179>
260 : FOR J=1 TO N                          <224>
270 :    POKE S,F1 AND 255                  <039>
280 :    POKE S+1,F1/256                    <178>
290 :    F1=F1*G                            <010>
300 : NEXT J                                <206>
310 : POKE S+4,C                            <204>
320 NEXT I                                  <150>
330 GOTO 220                                <044>
400 REM----------------------------------- <192>
410 REM PARAMETER                           <068>
420 DATA 0 ,10, 0,10:REM A D SU R           <088>
430 DATA 16          :REM CONTROL-BYTE C    <092>
440 DATA 2048        :REM PULSWEITE P       <038>
450 DATA 16000       :REM FREQUENZ F        <124>
460 DATA 1.33        :REM FAKTOR G          <117>
470 DATA 2           :REM ANZAHL N          <197>
480 DATA 25          :REM ANZAHL M          <084>
```

Listing 2. Klangeffekte mit Frequenzsteuerung

```
100 REM----------------------------------- <146>
110 REM KLANGEFFEKTE MIT                    <098>
120 REM DYNAMISCHER STEUERUNG               <139>
125 REM DURCH STIMME 3                      <066>
130 REM----------------------------------- <176>
140 S=54272                                 <160>
150 READ A,D,SU,R,C,P,F,G,N,M               <206>
160 POKE S+5 ,16*A +D                       <184>
170 POKE S+6 ,16*SU+R                       <047>
180 POKE S+2 ,P AND 255                     <095>
190 POKE S+3 ,P/256                         <143>
200 POKE S+23,0      :REM FR                <203>
210 POKE S+24,128+15:REM ML (S3 AUS)        <086>
220 READ A3,D3,S3,R3,C3,P3,F3,Q             <190>
230 HI=INT(F3/256):LO=F3-256*HI             <201>
240 POKE S+14,LO                            <197>
250 POKE S+15,HI                            <255>
260 POKE S+16,P3 AND 255                    <111>
270 POKE S+17,P3/256                        <209>
280 POKE S+19,16*A3+D3                      <209>
290 POKE S+20,16*S3+R3                      <204>
300 Q=S+Q                                   <230>
310 F=F/256                                 <091>
320 GET A$:IF A$="" THEN 320                <131>
330 FOR I=1 TO M                            <188>
340 : POKE S+4 ,C OR 1                      <015>
350 : POKE S+18,C3 OR 1                     <012>
360 : FOR J=1 TO N                          <068>
370 :    POKE S+1,F*(1+PEEK(Q)/G)           <106>
380 : NEXT J                                <030>
390 : POKE S+4 ,C                           <028>
400 : POKE S+18,C3                          <166>
410 NEXT I                                  <240>
420 GOTO 320                                <142>
500 REM----------------------------------- <036>
510 REM PARAMETER STIMME 1                  <250>
520 DATA 0 , 8, 0, 8:REM A D SU R           <243>
530 DATA 32          :REM CONTROL-BYTE C    <146>
540 DATA 2048        :REM PULSWEITE P       <140>
550 DATA 40000       :REM FREQUENZ F        <154>
560 DATA 500         :REM FAKTOR G          <239>
570 DATA 8           :REM ANZAHL N          <091>
580 DATA 10          :REM ANZAHL M          <098>
600 REM PARAMETER STIMME 3                  <094>
610 DATA  0, 8, 0, 0:REM A3 D3 S3 R3        <144>
620 DATA 16          :REM CONTROL C3        <233>
630 DATA 2048        :REM PULSWEITE P3      <127>
640 DATA 10          :REM FREQUENZ F3       <063>
650 DATA 28          :REM MOD.-QUELLE Q     <201>
```

Listing 3. Klangeffekte mit Steuerung durch Stimme 3

```
10 REM------------------------------------ <161>
20 REM ZUFALLSTONFOLGE                      <234>
30 REM MIT BLUES-SCHEMA                     <079>
40 REM                                      <102>
50 REM AUSNUETZUNG ALLER DREI STIMMEN       <099>
60 REM ZUR KLANGVERBESSERUNG                <238>
70 REM                                      <132>
80 REM T. KRAETZIG            MAERZ 86      <245>
90 REM------------------------------------ <241>
100 DIM FL(25) :REM ARRAY F. FREQUENZEN     <058>
101 DIM FH(25)                              <137>
102 DIM A(8,20):REM AUSWAHLMENGEN           <164>
104 DIM S(30)   :REM SCHEMA                 <131>
110 S  =54272   :REM BASISADRESSE           <235>
130 :                                       <106>
140 REM TONLEITER-FREQUENZEN BERECHNEN      <166>
150 FAUS=110:H=2↑(1/12)                     <026>
160 FOR I=0 TO 25                           <152>
170 :   F=INT(FAUS*17.0284+0.5)             <123>
172 :   FH(I)=INT(F/256)                    <213>
174 :   FL(I)=F-256*FH(I)                   <097>
180 :   FAUS=FAUS*H                         <067>
190 NEXT I                                  <018>
200 :                                       <176>
210 REM PARAMETER FESTLEGEN                 <133>
220 PW=2048          :REM PULSWEITE         <137>
230 C =32            :REM KURVENFORM        <135>
240 A=0:D=10:SU=0:R=9                       <192>
250 FOR I=0 TO 14 STEP 7                    <159>
255 : POKE S+I+2,PW AND 255                 <128>
260 : POKE S+I+3,PW/256                     <233>
265 : POKE S+I+5,16*A+D                     <160>
270 : POKE S+I+6,16*SU+R                    <024>
275 NEXT I                                  <105>
280 :                                       <002>
290 REM FILTER AUS UND LAUTSTAERKE MAX.     <155>
300 POKE S+23,0:POKE S+24,15                <066>
310 :                                       <032>
320 REM AUSW.MENGEN UND SCHEMA EINLESEN     <240>
325 READ I:A(0,0)=I                         <245>
330 FOR K=1 TO I                            <202>
335 :   READ J:A(K,0)=J                     <228>
340 :   FOR L=1 TO J:READ A(K,L):NEXT L     <013>
350 NEXT K                                  <196>
355 READ I:S(0)=I                           <175>
360 FOR K=1 TO I                            <232>
365 :   READ S(K)                           <051>
370 NEXT K                                  <216>
375 :                                       <097>
380 REM ZUFALLSTONFOLGE                     <084>
385 L=0:O=0                                 <239>
390 FOR I=1 TO S(0)                         <039>
395 :   J=S(I)                              <051>
400 :   N=A(J,0)                            <158>
405 :   FOR K=1 TO 8                        <107>
410 :       ZZ=A(J,INT(RND(1)*N+1))         <064>
412 :       POKE S+L  ,FL(ZZ+O)             <166>
414 :       POKE S+L+1,FH(ZZ+O)             <115>
416 :       POKE S+L+4,C OR 1               <105>
420 :       FOR P=1 TO 40:NEXT              <035>
425 :       POKE S+L+4,C                    <218>
430 :       FOR P=1 TO 40:NEXT              <045>
435 :       L=L+7:IF L=21 THEN L=0          <121>
440 :   NEXT K                              <106>
445 NEXT I                                  <019>
450 O=O+1:IF O=4 THEN O=0                   <003>
455 FOR P=1 TO 1150:NEXT                    <183>
460 GOTO 390                                <038>
500 REM----------------------------------- <036>
510 REM AUSWAHLMENGEN UND SCHEMA            <016>
520 REM----------------------------------- <058>
530 DATA  7                                 <221>
540 DATA  8,   0,4,7,10,12,16,19,22         <243>
550 DATA  8,   0,3,5,9, 12,15,17,21         <238>
560 DATA  7,   2,5,7,11,14,17,19            <126>
570 DATA  6,   0,0,4, 7, 7,10               <096>
580 DATA  4,   0,3,5,9                      <114>
590 DATA  5,   2,5,7,7,11                   <237>
610 DATA  2,   0,7                          <115>
620 :                                       <088>
630 DATA 24,   7,1,2,1,3,2,1,3              <210>
640 DATA       4,4,5,4,6,5,4,6              <058>
650 DATA       7,1,2,1,3,2,1,3              <117>
```

Listing 4. Programm zum Errechnen einer Zufalls-Blues-Musik. Bitte alle Listings mit dem Checksummer (Seite 158) eingeben.

Schon seit einigen Jahren auf dem Markt, hat sich »MIDI« dennoch erst kürzlich durchgesetzt. Der Grund liegt in einem Preisverfall bei MIDI-kompatiblen Synthesizern, der es jetzt auch dem Musik-Laien ermöglicht, einen oder gar mehrere Synthesizer anzuschaffen, um sich damit in die fantastische Welt der elektronischen Musik zu begeben. Damit Sie mit Ihren Synthesizern nicht »im Regen stehen«, zeigen wir Ihnen im folgenden Artikel, wie Sie mit der Hilfe Ihres Computers perfekte Synthesizer-Musik komponieren und auch spielen können. Sie werden feststellen, daß der Computer in der Lage ist, einen oder auch mehrere Musiker zu ersetzen und Tonfolgen spielen kann, an denen sich sogar Virtuosen die Zähne ausbeißen.

Die Voraussetzung für den Einsatz des Computers als »Musiker« ist die schon erwähnte MIDI-Kompatibilität des vorhandenen Synthesizers. MIDI steht für »Musical Instrument Digital Interface«, was so viel heißt wie »Digitale Schnittstelle für Musikinstrumente«. Hierbei handelt es sich um einen oder mehrere zusätzliche Anschlüsse am Synthesizer, die die Steckverbindungen der MIDI-Kabel aufnehmen. Mit diesen Kabeln wird ein Synthesizer entweder an einen Computer oder an einen weiteren Synthesizer angeschlossen. Soll das Musikinstrument an einen Computer angeschlossen werden, so ist es unumgänglich, daß auch der Computer über einen entsprechenden Anschluß verfügt.

Wozu wird MIDI benötigt?

Für den C64 (und aus diesem Grund auch für den C128) sind eine Reihe von MIDI-Modulen auf dem Markt, die lediglich in den User- oder Expansion-Port des Computers gesteckt werden und mit der entsprechenden Software dann sofort betriebsbereit sind. Der Artikel »Die Schnittstelle zur modernen Musik« auf der Seite 97 bietet eine Übersicht über erhältliche MIDI-Schnittstellen.

Damit Sie Ihr MIDI-System richtig und effektiv einsetzen können, ist es unumgänglich, daß Sie mit der Funktionsweise von MIDI vertraut sind. Wir sehen uns diese Schnittstelle deshalb jetzt Schritt für Schritt genau an.

Wie schon erwähnt, kann MIDI nicht mit einem Synthesizer oder einem Computer allein betrieben werden. Es sind mindestens zwei dieser Komponenten notwendig. Das Ziel von MIDI ist es, Musik dahingehend zu perfektionieren, daß erstens keine Orchester mehr für eine Musikaufnahme engagiert werden müssen und zweitens auch sehr schwierige Passagen eines Musikstücks ohne Probleme eingespielt werden können. Das alles läuft im Endeffekt auf einen Verzicht von Musikern hinaus, was in professionellen Studios Zeit und vor allem Geld spart.

Werden Musikinstrumente über MIDI an einen Computer angeschlossen, so ist dieser in der Lage, die Instrumente einzustellen und zu spielen, als säße ein Musiker daran. Dabei spielt es heutzutage kaum mehr eine Rolle, um was für ein Instrument es sich handelt. Angeschlossen werden können Synthesizer, elektronische Schlagzeuge, Orgeln, Klaviere und Flügel, Gitarren und auch Sampler. Gerade mit letzteren lassen sich weitere Instrumente einsparen, da deren Klänge von einem Sampler naturgetreu wiedergegeben werden können. Aber auch Effektgeräte, wie Hall, Echo, Phaser und so weiter sind nicht mehr vor MIDI sicher. Das geht sogar so weit, daß mittlerweile schon Mischpulte erhältlich sind, die von einem MIDI-Computer angesprochen und gesteuert werden können – der perfekte Weg zum Ein-Mann-Homestudio.

Allerlei Wunderdinge sind es, die Sie eben über MIDI gelesen haben; aber wie soll das alles funktionieren?

Die Technik, derer sich MIDI bedient, ist so einfach wie die des Telefonierens. Über die Kabel, mit denen der MIDI-Computer an die Musikinstrumente angeschlossen ist, werden Daten und Befehle übertragen. Ein Befehl heißt zum Beispiel »Wähle Sound 17 an«. Dann kommt beispielsweise die nächste Anweisung an den Synthesizer: »Drücke auf der Klaviatur die Taste A#'«.

Natürlich müssen die eben genannten Befehle in einer »verständlichen Sprache« an das Musikinstrument übermittelt werden. Zu diesem Zweck bedient man sich einfacher Zahlenwerte. Diese Werte können im Bereich von 0 bis 255 liegen. Warum gerade dieser Zahlenbereich verwendet wird, wird anschaulich klar, wenn wir das Hexadezimalsystem (Zahlensystem mit der Basis 16- im Gegensatz zum Dezimalsystem mit der Basis 10) verwenden. Wir haben es mit dem gesamten 8-Bit-Wertebereich zu tun, also allen Zahlen, die sich durch 8 Bit binär darstellen lassen: 0 entspricht hexadezimal $00 (Zahlen im 16er-System werden entweder durch ein vorangestelltes »$« oder durch ein nachfolgendes »h« gekennzeichnet), was sich binär als %00000000 schreiben läßt (Zahlen des Zweier- oder Binärbeziehungsweise Dualsystems können durch ein führendes »%« markiert werden). Die Zahl 255 entspricht $FF und wird binär als %11111111 dargestellt. Der Zahlenbereich entspricht also genau dem eines Byte (8 Bit) im Computer.

Wenn lediglich Zahlenwerte zum Synthesizer übertragen werden, ist es unumgänglich, daß er »weiß« wann er Daten und wann Befehle empfängt. Viele Befehle bestehen aus einem Befehls-Byte und nachfolgenden Daten (soll der Synthesizer beispielsweise eine Taste drücken, muß er anschließend wissen, welche Taste gemeint ist). Es gäbe ein Chaos, wenn keine Unterscheidung zwischen Daten- und Befehlsbytes möglich wäre. Die Unterscheidung wurde in der Praxis folgendermaßen realisiert: Ein Zahlenwert größer gleich 128 ($80 oder %10000000) bedeutet einen Befehl. Ein kleinerer Wert entspricht einem Datenbyte. An der

MIDI: der Com

Eine mittlerweile in jeden modernen Synthesizer eingebaute Schnittstelle, genannt »MIDI«, erlaubt die Kommunikation zwischen einem Computer und diesen Musikinstrumenten. Der Computer wird so zu einem Steuerpult für die Synthesizer und bietet neue, ungeahnte Möglichkeiten in der Kreation elektronischer Musik.

Binärdarstellung können Sie sehen, daß ein gesetztes Bit 7 einen Befehl markiert (nicht vergessen: die Bitzählung beginnt bei 0!).

Ein weiteres Problem in einem MIDI-System ergibt sich, wenn mehr als nur ein Instrument an den Computer angeschlossen wird. Woher soll ein Instrument wissen, an wen der ankommende Befehl adressiert ist? Es müssen bestimmte Unterscheidungen vorgenommen werden, die die vom Computer kommenden Befehle einem bestimmten Instrument zuordnen und dafür sorgen, daß sie von den anderen ignoriert werden.

Hierzu verwendet man die niederwertigen 4 Bit im Befehls-Byte. Sie können insgesamt 16 verschiedene Kombinationen bilden und eignen sich aus diesem Grund hervorragend für eine sechzehnfache Unterscheidung zwischen den Instrumenten. Der Computer gibt mit jedem Befehlsbyte in dessen niederwertigen 4 Bit eine Nummer zwischen 0 und 15 aus, auf die ein entsprechend eingestelltes

Instrument zu reagieren hat. Alle anderen ignorieren eine für sie nicht gültige Adresse. An dieser Stelle sei der Hinweis gestattet, daß diese Adressen, die auch als MIDI-Kanäle bezeichnet werden, zwar aus den Nummern 0 bis 15 bestehen, in der Praxis jedoch gerne mit 1 bis 16 bezeichnet werden.

Welche Befehle gibt es?

Die wichtigsten Voraussetzungen für den Betrieb eines MIDI-Systems kennen Sie nun. Sie wissen, daß Befehle immer aus Werten größer oder gleich 127 bestehen und außerdem eine Kanalnummer beinhalten, die ein bestimmtes Instrument adressiert. In Tabelle 1 finden Sie die genormten Hauptbefehle der MIDI-Spezifikation1.0, die wir im folgenden erläutern wollen.

Die Zahl $8x gibt an ein angeschlossenes Instrument ein Note-off-Ereignis, das heißt eine »gedrückte« Taste soll losgelassen werden. Das »x« im Befehl steht für die MIDI-Kanalnummer und kann sich, wie schon erwähnt, beliebig im Bereich zwischen 0 und 15 ($0 und $F) bewegen. Nach $8x wartet der Synthesizer noch auf zwei weitere Byte, nämlich die Notennummer (das heißt die Nummer der Taste auf der Klaviatur) und die Dynamik, mit der die Taste losgelassen wird. Mit der Dynamik ist die Geschwindigkeit gemeint. Viele professionelle Synthesizer erlauben eine sehr natürliche Klangwiedergabe, indem sie wie ein Klavier auf die Stärke des Drückens und Loslassens einer Taste reagieren. Wird die Taste »weich« losgelassen, erfolgt ein sanfter Ausklang des Tones. Ansonsten kann ein Laut sehr abrupt abgebrochen werden.

Mit dem »Befehl« $9x gibt der Computer einem angeschlossenen Instrument den Befehl zum Drücken einer Taste auf der Klaviatur. Natürlich ist auch hier nach der Anweisung die Angabe der Tonnummer und der Dynamik erforderlich (Byte 2 und 3 der Übertragung). Die Dynamik gibt in diesem Fall an, wie kräftig beziehungsweise schnell auf eine Taste gedrückt wurde. Ein Laut kann bei agressiverem Tastendruck zum Beispiel schärfer oder verzerrter klingen. Viele Synthesizer simulieren auch diese unterschiedlichen Klangfarben sehr realistisch (zum Beispiel bei klavierartigen Klängen).

Natürlich können die zwei Datenbytes, die den eben beschriebenen Befehls-Bytes folgen, nur Werte im Bereich von 0 bis 127 ($00 bis $7F) annehmen, da sie ansonsten als Anweisungen und nicht als Parameter identifiziert würden.

Überträgt der Computer an einen Synthesizer den Befehl $Ax, dann wird ein polyphoner (mehrstimmiger) »After Touch« realisiert. Mit After Touch bezeichnet man beim Synthesizer eine Klangverfärbung, die durch das Liegenlassen eines Fingers auf einer Taste verursacht wird. Ist eine Taste gedrückt worden und erklingt der Ton, so kann man auf diese Taste noch nachträglich betont fester drücken. Viele Synthesizer erlauben so eine feinfühlige Tremolo- oder Vibrato-Abstimmung. Mit der Funktion $Ax wird dabei ein After Touch für eine bestimmte Taste si-



BAND FOTO: HEEG + HILL

muliert. Aus diesem Grund folgen nach dem Befehl noch zwei weitere Bytes, die die Tastennummer und die Intensität des After Touch angeben.

Mit $Bx erfolgt ein »Control-Change«. Diese Funktion faßt mehrere Anweisungen zusammen, die sich auf spezielle zusätzliche Tonmanipulationen wie den Omni-, Poly- und Monobetrieb beziehen. Sie sollen an dieser Stelle nicht näher erläutert werden.

Der Code $Cx steht für einen Programmwechsel im Synthesizer. Mit seiner Hilfe können verschiedene, gespeicherte Sounds angewählt und beliebig gewechselt werden. Die maximale Anzahl der verschiedenen Programmnummern beträgt 128, da das zweite Byte als Datenbyte nur die Werte 0 bis 127 annehmen darf.

Erhält ein Synthesizer den Code $Dx, so wird ein globaler After Touch ausgelöst, der für alle Tasten gilt und nur in der Intensität verändert werden kann.

Der Befehl $Ex simuliert die Bedienung des »Pitch Wheel«, also des Tonhöhenrades. Wie beim »wirklichen« Spiel können vom Computer Töne verzerrt und »gezogen« werden, um eine Art »Steel-Guitar-Effekt« zu bekommen.

Eine Sonderstellung nehmen die Befehle $Fx ein. »Die Befehle« deshalb, weil zwischen $F0 und $Fx unterschieden wird.

Der Befehl $F0 bezieht sich, wie aus der Syntax ersichtlich, nicht auf einen speziellen Kanal, sondern wird an sämtliche angeschlossenen Synthesizer gesendet. Bei $F0 handelt es sich um die System-Exklusiv-Meldungen. Dahinter verbergen sich MIDI-Erweiterungen, die herstellerspezifisch sein können und deshalb gesondert gehandhabt werden. Damit ein Synthesizer erkennt, ob er »gemeint« ist, folgt nach $F0 ein Datenbyte, das die Herstellerkennung erhält. Tabelle 2 zeigt ein paar Hersteller-Identifikationen. Da nicht nur Synthesizer und Computer, sondern auch Synthesizer untereinander über MIDI verkabelt werden können, können zum Beispiel Sound-Daten von einem Yamaha DX 7 auf einen anderen mittels System-Exklusiv-Meldung übertragen werden. Auf einen anderen Synthesizer wäre diese Übertragung nutzlos, da dieser über völlig andere Sound-Parameter verfügt. Aus diesem Grund würde dieser eine System-Exklusiv-Meldung des DX 7 ignorieren. Die Anzahl der Datenbytes, die hinter dem Befehl $F0 folgt, ist beliebig. Die Datenbytes müssen lediglich kleinere Werte als 128 enthalten. Ein Wert $F7 beendet die System-Exklusiv-Übertragung.

Die Befehle $F1 bis $F6 beinhalten ein paar allgemeine Erweiterungen der MIDI-Norm und werden als »System-Comon-Messages« bezeichnet. Hier können zum Beispiel alle Synthesizer gestimmt oder spezielle Song-Nummern eingestellt werden. Ein $F7 beendet auch hier die System-Übertragung.

Die Bytecodes $F8 bis $FF werden für Timing-Aufgaben verwendet. Sie dienen der Synchronisation der MIDI-Anlage und sind vor allem im Zusammenhang mit einer angeschlossenen Bandmaschine wichtig.

Die richtige Verbindung

Nachdem wir nun wissen, mit welchen Befehlen ein Computer MIDI-Instrumente ansprechen kann, interessiert uns natürlich auch, auf welche Weise die Befehle vom Computer an die jeweiligen Instrumente gelangen.

Eine vollständige MIDI-Verbindung wird durch ein fünfpoliges Kabel hergestellt, das genau wie ein Audio-Überspielkabel mit den fünfpoligen DIN-Buchsen beschaffen ist. Das MIDI-Interface am Computer verfügt in der Regel über mehrere Buchsen, in die jeweils ein Kabel eingesteckt werden kann. Eine oder mehrere der Buchsen tragen die Bezeichnung »MIDI out« oder »MIDI thru« (»thru« oder »through«). Weiter finden Sie eine Buchse mit der Beschriftung »MIDI in«. Synthesizer enthalten meistens drei Buchsen, nämlich je einen »MIDI in«, einen »MIDI out« und einen »MIDI thru«-Anschluß.

Der Sinn der einzelnen Steckverbindungen ist nicht schwer zu erraten. »MIDI in« dient zum Empfangen von MIDI-Befehlen und Daten, über »MIDI out« werden Befehle und Daten ausgegeben, und »MIDI thru« ist ein durchgeschleifter »MIDI in«-Anschluß.

Besitzen Sie zum Beispiel zwei Synthesizer und einen C 64 mit MIDI-Interface, dann müssen Sie zuerst entscheiden, welchen der Synthesizer Sie zum »Master-Keyboard« ernennen. Das Master-Keyboard dient zum manuellen Einspielen von Melodien in den Speicher des Computers. Dieser kann die Melodien mit dem entsprechenden Programm dann in Geschwindigkeit und Klangfarben variieren und beliebig an angeschlossene Instrumente ausgeben, doch dazu später mehr. Haben Sie Ihr Master-Keyboard gewählt (man nimmt in der Regel den Synthesizer mit der besten Klaviatur und den meisten Möglichkeiten in Sachen Anschlagsdynamik und After Touch), dann verbinden Sie die »MIDI out«-Buchse des Synthesizers über ein entsprechendes Kabel mit der »MIDI in«-Buchse des Computers. Der »MIDI out«-Anschluß des Computers wird mit der »MIDI in«-Buchse des Master-Keyboards verbunden, so daß Sie eine komplette Hin- und Rückübertragungskette zwischen Synthesizer und Computer erhalten.

Für weitere MIDI-Instrumente haben Sie nun relativ freie Anschlußmöglichkeiten. Besitzt das MIDI-Interface Ihres Computers mehrere Ausgänge (MIDI out), dann sollten möglichst viele Einheiten direkt mit dem Computer verbunden werden (warum, klären wir später). Ansonsten können die restlichen Instrumente auch hintereinandergekettet werden. Das zweite Keyboard wird mit seinem Eingang (MIDI in) an die »MIDI thru«-Buchse des Master-Keyboard angehängt, der dritte Synthesizer wird analog an den zweiten angeschlossen und so weiter. Es sollten jedoch maximal drei Instrumente hintereinandergehängt werden. Auch darauf kommen wir gleich noch einmal zurück. Vielleicht fällt Ihnen auf, daß die »MIDI out«-Buchsen der restlichen Synthesizer »brachliegen«. Diese werden in der Tat nicht benötigt, da der MIDI-Computer nur von einem Synthesizer Daten (also Musikinformationen und keine Befehle) entgegennimmt, und das ist das Master-Keyboard. Die übrigen Instrumente bezeichnet man als »Slaves« (Sklaven, Diener), die nur Befehle entgegennehmen, aber ansonsten nichts »zu sagen haben« (das Anschlußschema einer etwas größeren MIDI-Anlage zeigt Bild 1).

Warum dieses spezielle Anschlußschema?

Der Anschluß eines weiteren Synthesizers an die »MIDI out«-Buchse des vorhergehenden ist bei einem MIDI-System sinnlos, da die Signale, die ein Instrument vom Computer enthält, nur über die »MIDI thru«-Buchse unverändert weitergegeben werden. Über »MIDI out« gibt ein Synthesizer nur »eigene« Befehle aus. Es ist möglich, zwei Synthesizer zusammenzuschließen, wenn beispielsweise kein MIDI-Computer zur Verfügung steht. Das Anschlußschema entspricht dann dem von Master-Keyboard und Computer. Auf diese Weise läßt sich ein Orchestereffekt erzielen, da der zweite Synthesizer immer das mitspielt, was der Musiker auf dem ersten Synthesizer einspielt. Sie können auf diese Weise einen sehr fülligen Klang erzeugen, wenn Sie über mehrere Synthesizer verfügen.

Wie eingangs erwähnt wurde, soll der Computer in einem MIDI-System der Mittelpunkt sein, damit er seine Fähigkei-

ten voll entfalten kann. Dafür ist eine spezielle Software nötig, die in manchen MIDI-Modulen schon integriert ist, in der Regel jedoch zusätzlich gekauft werden muß. Diese Software enthält normalerweise einen »Sequenzer«. Ein Sequenzer ist ein Programm, das eine MIDI-Anlage auf allen Kanälen ansteuern kann und außerdem in der Lage ist,

Sequenzer erleichtern das Komponieren

Musikinformationen von einem Master-Keyboard entgegenzunehmen. Bei der Entwicklung eines Musikstückes spielen Sie auf Ihrem Master-Keyboard einzelne Takte, die sich während des Musikstückes wiederholen (zum Beispiel Rhythmus- oder Begleitfolgen). Diese sogenannten Sequenzen können vom Sequenzer (Computer mit der Software) aufgezeichnet und gespeichert werden. Anschließend schalten Sie Ihren Sequenzer auf »Wiedergabe« und lassen die eingespielten Tonfolgen zum Beispiel ohne Unterbrechung auf einen der 16 MIDI-Kanäle ausgeben. Ist ein Synthesizer auf diesen Kanal eingestellt, so spielt er die Musikpassage immer wieder. Dazu komponieren Sie auf Ihrem Master-Keyboard eine zweite Stimme, die der Se-

türliche, dynamische Klangwiedergabe. Aus diesem Grund sollten Sie auch Ihr bestes Keyboard als Master-Keyboard verwenden, da dieses die meisten MIDI-Spezifikationen ausnutzen kann. Ein Synthesizer, der über keine anschlagsdynamische Klaviatur verfügt, wird auch keine entsprechenden Signale (zum Beispiel $Ax) zum Computer ausgeben können. Ein eventuell angeschlossenes, anschlagsdynamisches Keyboard liegt dann »brach«. Speziell für MIDI-Anlagen gibt es Keyboards, die keinen Synthesizer enthalten und demzufolge auch keine Töne erzeugen können. Sie verfügen jedoch über eine ausgezeichnete Klaviatur und erlauben die Ausgabe sämtlicher MIDI-Steuercodes, um auch sehr komplexe Synthesizer ansteuern zu können. Billig sind diese Keyboards allerdings nicht. Da sie der laufenden Synthesizer-Entwicklung angepaßt werden müssen, empfiehlt sich eine Anfrage in guten Musikfachgeschäften.

Um die Regeln für den Zusammenschluß mehrerer Komponenten zu einem MIDI-System besser zu verstehen, ist es unbedingt nötig, daß Sie wissen, wie die MIDI-Übertragung zwischen den Instrumenten erfolgt.

Wie die fünfpoligen Kabelverbindungen vermuten lassen, handelt es sich bei MIDI um nichts weiteres als eine se-

BEISPIEL FÜR EINE MIDI-ANLAGE

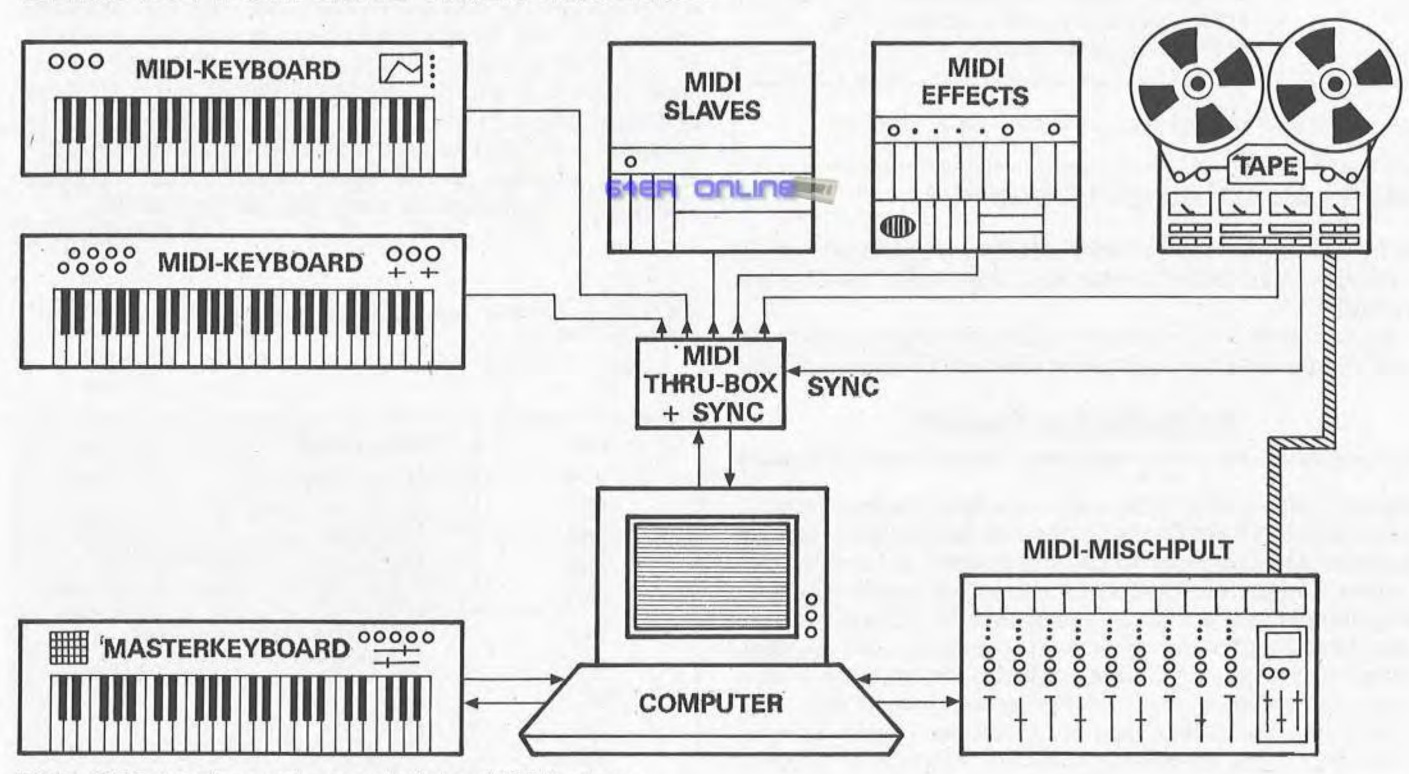


Bild 1. Schema eines gut ausgestatteten MIDI-Systems

quenzer wiederum aufzeichnet (gute Sequenzerprogramme können schon gespeicherte Tonfolgen wiedergeben und gleichzeitig neue aufzeichnen). Die neu eingespielten Takte legen Sie wieder auf einen gewünschten Kanal und so weiter. Wie Sie sehen, wird die Musik immer komplexer, bis Ihr Computer ohne Ihr Zutun schließlich alle 16 Kanäle (oder natürlich weniger) bedient und Sie Ihrem virtuosen Werk lauschen können, ohne einen Finger zu rühren.

Moderne Sequenzer-Programme bieten eine Fülle an Ausstattungsdetails, die die Arbeit mit der MIDI-Anlage zu einem Vergnügen werden lassen. Sie berücksichtigen sämtliche einstellbaren Synthesizer-Parameter inklusive After Touch und Modulationsrad und erlauben eine sehr na-

rielle Schnittstelle. Seriell heißt, daß die einzelnen Bytes, aus denen Daten und Befehle bestehen, in ihre 8 Bit zerlegt und diese Bit dann einzeln hintereinander (seriell) übertragen werden. Das benötigt natürlich Zeit. Um trotzdem so schnell und fehlerfrei wie möglich übertragen zu können,

Wie wird bei MIDI übertragen?

ohne deshalb auf sehr teure Kabel zurückgreifen zu müssen (Kabellängen und -qualitäten beeinflussen wesentlich die Übertragungsqualität), wurde eine Übertragungsrate

von 31250 Bit/s festgelegt. Damit keine zeitaufwendige Umschaltung der einzelnen Komponenten zwischen Senden und Empfangen realisiert werden mußte, wurde außerdem festgelegt, daß es getrennte Signalwege für das Senden und Empfangen von MIDI-Daten gibt. Daten werden über

Die MIDI-Kommandos im Überblick	
Hex-Wert	Befehlsbeschreibung
8x	Note off; Ausschalten einer Note, Taste loslassen
9x	Note on; Einschalten einer Note, Taste drücken
Ax	Polyphonic After Touch; tastenspezifischer After Touch
Bx	Control Change; Umschalten einiger Betriebsmodi
Cx	Program Change; Umschalten zwischen gespeicherten Sounds
Dx	After Touch; Steuerung des Gesamt-After Touch
Ex	Pitch Wheel Control; Tonhöhenrad-Einstellung
Fx	System Messages; Systemmeldungen F0: System Exklusiv Meldungen F1-F6: allgemeine Systemmeldungen F8-FF: Timing-Steuerung
x steht für die Kanalnummer von 1 bis 16 (0 bis 15)	

Tabelle 1. Die MIDI-Kommandos im Überblick

»MIDI out« gesendet und über »MIDI in« empfangen. »MIDI thru« gibt unverändert weiter, was über »MIDI in« empfangen wird.

Weiter oben wurde erwähnt, daß möglichst nie mehr als drei Instrumente hintereinander über »MIDI thru« verkettet

Zeitkritische Punkte

werden sollten. Der Grund ist ein elektronisches Bauteil, das hinter jeder »MIDI in«-Buchse eingebaut wird, um zusammengeschlossene MIDI-Instrumente zu entkoppeln. Dieses Bauteil, ein Optokoppler, benötigt einen winzigen Augenblick Zeit, um ein empfangenes Signal weiterzugeben. Diese Verzögerung ist normalerweise nicht spürbar. Schalten Sie jedoch mehrere MIDI-Komponenten hintereinander, so addieren sich diese Zeitverluste, so daß es zu merklichen Verzögerungen am Ende der »Kette« kommt. Fazit: Der letzte Synthesizer »hinkt hinterher« und bringt auch die angeschlagenen Töne zu spät. Da das menschliche Ohr Zeitunterschiede im Millisekundenbereich feststellen kann, klingt ein Musikstück sehr schnell »tranig« und unsauber. Besitzen Sie sehr viele Instrumente, lohnt sich für Sie eine MIDI- oder Thru-Box. Hierbei handelt es sich um eine Art »Steckerleiste«, die eine genügende Anzahl Anschlüsse zur Verfügung stellt und Signale ohne Zeitverzögerung überträgt.

Ein weiteres Geschwindigkeitsproblem stellt die serielle Übertragung an sich dar. 31250 Bit/s sind eine sehr geringe Geschwindigkeit, wenn viele Daten übertragen werden müssen. Das macht sich zum Beispiel bei vielen angeschlossenen Instrumenten bemerkbar, wenn jedes mehrstimmig mit Anschlagsdynamik gespielt wird. Hier kann leider nichts geändert werden. Die einzige Abhilfe ist die Verwendung weniger Stimmen gleichzeitig und der Einsatz einer guten Mehrspur-Bandmaschine. An einer Verdopplung der MIDI-Übertragungsrate wird von einigen Herstellern schon gearbeitet, aber ob diese neue Geschwindigkeit normiert wird, ist fraglich.

Nebenbei gesagt...

Sind Sie jetzt auf den Geschmack gekommen? Keine Angst, so kompliziert, wie es sich manchmal im Lauf dieses Artikels angehört haben mag, ist MIDI nicht. Die Bedienung eines Sequenzers wird schon nach ein paar Stunden zur Routine, und die schwierigste Aufgabe, die sich Ihnen dann noch stellt, ist das Komponieren eigener Musikstücke. Kritiker der MIDI-Technik klagen häufig über die fehlende Substanz und Menschlichkeit der elektronischen Musik. Lassen Sie sich davon nicht beirren. Moderne Synthesizer und auch andere Instrumente sind so vielfältig und gut ausgestattet, daß von Musik ohne Substanz keine Rede mehr sein kann. Und was die Menschlichkeit betrifft: Sie spricht die gewisse Unperfektion an, mit der ein Musiker im Vergleich zum Computer spielt. Auf dem Klavier kann der Musiker nicht alle Tasten auf die Tausendstel Sekunde genau mit der gleichen Anschlagsdynamik spielen, wie das der Computer beherrscht. Aus diesem Grund gibt es sogar schon Sequenzer und Synthesizer, die Zufallsgeneratoren verwenden und absichtlich kleine Unreinheiten »einbauen«, um den erzeugten Klängen mehr »Leben« einzuhauchen. Albern, sagen Sie? Nicht unbedingt, denn es ist die Zeit abzusehen, in der die MIDI-Technik die Musiker fast vollständig aus den Aufnahmestudios verdrängt hat. MIDI-Systeme arbeiten zuverlässiger, schneller und vor allem preiswerter. Es fehlen nur noch Sie, der Komponist.

(K.Schramm/rs)

Literaturhinweis:
Richard Aicher, Das MIDI Praxisbuch, Signum Medien Verlag GmbH München, ISBN 3-924 767-12-2

$01	Sequential
$04	Moog Music
$05	Passport Designs
$07	Kurzweil
$09	Steinway
$10	Oberheim
$12	Simmons Group Center
$14	Fairlight
$20	Bontempi
$21	Siel
$24	Hohner
$27	Jellinghouse Music Systems
$41	Roland
$42	Korg
$43	Yamaha
$47	Akai

Die Aufstellung nennt nur einige sehr bekannte Hersteller und wird laufend aktualisiert. In der Aufstellung der MIDI-Implementationen, die normalerweise den Handbüchern von MIDI-Instrumenten beiliegen, ist die Herstellernummer angegeben.

Tabelle 2. Die Identifikationsnummern einiger Hersteller

MIDI-Programmierung ohne Rätsel

Die Musiker setzen MIDI schon lange ein. Wie aber programmiert man diese tolle Schnittstelle, was läßt sich alles mit ihr anstellen?

Zahlreiche Musiker verwenden bereits die MIDI-Technik, um ihren C 64 mit einem oder mehreren Sythesizern zu verbinden. Dabei stecken in dieser Technologie noch weitere ungeahnte Möglichkeiten. So wäre ein Netzwerk aus bis zu sechzehn C 64 mit geeigneter Software leicht aufzubauen. Damit es nicht nur bei dieser fantasiebeflügelnden Vorstellung für Spiele, wissenschaftliche oder geschäftliche Aufgaben bleibt, müssen wir uns erst einmal mit der Hardware und deren Programmierung beschäftigen.

Ein übliches MIDI-Interface für den C 64 ist mit je einem Anschluß für MIDI-In, MIDI-Out und MIDI-Thru versehen. Der MIDI-Thru-Anschluß zur Weiterleitung der eingehenden Daten ist durch einfache Hardware realisiert.

Hingegen werden der MIDI-In- sowie der MIDI-Out-Anschluß durch einen integrierten Schnittstellenbaustein kontrolliert. Hier kommt der UART (Universal Asynchronous Receiver Transmitter) 68B50 von Motorola zum Einsatz. Er wird über einen Quarz-Oszillator mit einer Taktfrequenz von 2 MHz versorgt. Aus dieser Taktrate läßt sich durch Herunterteilen unter anderem die für den MIDI-Übertragungsstandard erforderliche Bitfrequenz von 31,25 kHz erzeugen. Der UART 68B50 enthält zu diesem Zweck einen programmierbaren Teiler. Da die Übertragungsrate von 31,25 KBaud bei einem Teilerverhältnis von 1:64 erreicht wird, sind durchaus höhere Geschwindigkeiten denkbar — und oft auch wünschenswert. So ist rechnerisch bei einem Teilerverhältnis von 1:1 eine Datenübertragungsrate von 2 MBaud denkbar. Diese Übertragungsrate dürfte den C 64 allerdings hinsichtlich der Rechengeschwindigkeit überlasten. Die »Geschwindigkeits-Fanatiker« unter den Lesern sind angehalten, eventuell doch das Gegenteil zu beweisen.

Der Aufbau der MIDI-Hardware

Weiterhin kann auch die Interface-Hardware die Übertragungsgeschwindigkeit begrenzen: Um eventuelle »Entladungskatastrophen« bei elektrischen Potential-Unterschieden zwischen den verbundenen Geräten zu vermeiden, enthält die Eingangsleitung (MIDI-In) einen Optokoppler zur galvanischen Trennung. Die Grenzfrequenz dieses Optokopplers ist eine Obergrenze für die erreichbare Bit-Frequenz. Eine Übertragungsrate von 125 KBaud bei einem Teilerverhältnis von 1:16 ist mit üblicher Hardware ein realistischer Wert, der auch in der Musikelektronik Anwendung findet. Im Zusammenhang mit dem »MIDI-Sample-Dump-Standard«, einer Norm-Erweiterung für die Übertragung digitalisierter Klangdaten, haben einige Hersteller Befehle zur Umschaltung auf diese Betriebsart implementiert. Die Übertragung der sehr umfangreichen Sample-Daten (meist im Mega-Byte-Bereich) kann so innerhalb erträglicher Zeiträume abgewickelt werden.

Will man Steuer-Software für das MIDI-Interface erstellen, so muß man sich in erster Linie die Funktionsweise und die Registerbelegung des UART 68B50 verdeutlichen (Bild 1). Der Schnittstellenbaustein enthält vier 8-Bit-Register, davon zwei Datenregister. Im Sendedaten-Register kann die Software jeweils ein Byte zur Übertragung ablegen. Der UART erledigt die Aussendung dieses Bytes, danach wird über das Statusregister mitgeteilt, daß das Sendedaten-Register für das nächste Byte frei ist.

	7	6	5	4	3	2	1	0
Sendedaten-Register ($DE05)	Sendedaten							
Empfangsdaten-Register ($DE07)	Empfangsdaten							
Steuer-Register ($DE04)	Empfangs-IRQ		Sende-IRQ	Übertragungsformat			Teilerverhältnis	
Status-Register ($DE06)	IRQ ausgelöst	Paritätsfehler	Empfängerüberlauf	FE	CT5	DCO	Sende-Register leer	Empfangs-Register voll

Bild 1. Die Register des Schnittstellenbausteines 68B50

Aus dem Empfangsdaten-Register hingegen kann das jeweils zuletzt empfangene Byte gelesen werden. Von besonderer Bedeutung für die Programmierung ist das Steuerregister. Es dient zur Einstellung der Betriebsparameter und der Datenübertragungsrate. Die beiden niederwertigen Bit des Steuerregisters legen hierfür das Teilerverhältnis fest (Tabelle 1). Der im Baustein integrierte Teiler kann so die Interface-Taktfrequenz von 2 MHz beispielsweise auf gemütliche 31,25 kHz herunterbremsen (MIDI-Standard). Werden beide Bits gesetzt (Master-Reset), so nimmt der Baustein auch die abwegigste vorangegangene Programmierung nicht mehr übel. Dieser Master-Reset empfiehlt sich also zu Beginn jedes MIDI-Programms, das nicht erst nach mehreren Startversuchen laufen soll. Zum Experimentieren reizen auch die Einstellungen, die mit Bit 2 bis 4 getroffen werden können (Tabelle 2). Hier bieten sich die 8-Bit-Übertragungsformate in der unteren Tabellenhälfte an, es sei denn, man will Opas alten Fernschreiber über MIDI zum Erklingen bringen. Synthesizer und Sampler reagieren nach MIDI-Norm auf Einstellung F (8 Datenbit, keine Parität, 1 Stop-Bit). Zur Daten-Sicherheit sollte man für den Datenaustausch zwischen Computern vielleicht doch zum Parity-Bit greifen. Ob gerade (G) oder ungerade (H), ist Geschmackssache, die Formate müssen nur auf beiden Seiten des MIDI-Kabels übereinstimmen.

Steuerregister			
Bit 1	**Bit 0**	**Teilerverhältnis**	**Übertragungsrate**
0	0	1:1	2 MBaud
0	1	1:16	125 KBaud
1	0	1:64	31,25 KBaud
1	1	setzt den Schnittstellenbaustein in den Ausgangszustand (Master-Reset)	

Tabelle 1. Diese Bits bestimmen die Übertragungsgeschwindigkeit

Die Kontrolle, ob bei der Datenübertragung ein Fehler aufgetreten ist, übernimmt denn der komfortable Schnittstellenbaustein selbst. Den Umtausch (beziehungsweise die Wiederholung) defekter Bytes muß hingegen die Software des Lieferanten (des sendenden Computers) vornehmen. Die Bedeutung von Bit 5 und 6 ergibt sich aus Tabelle 3. Bei einer MIDI-Verbindung sind hier nur die Einstellungen A und B sinnvoll (der 68B50 kann auch zur Realisierung andersartiger serieller Schnittstellen Verwendung finden). Bit 6 ist folglich im MIDI-Einsatz die ewige Null, Bit 5 schaltet den Sende-Interrupt. Ist der Sende-Interrupt freigegeben (B), so wird ein IRQ ausgelöst, wenn ein Byte er-

Von der Theorie zur Praxis

folgreich durch das Kabel geschickt wurde, und somit das Sendedaten-Register auf weitere Bytes wartet. Bit 7 schaltet in gleicher Weise den Empfänger-Interrupt. Ein IRQ wird nun ausgelöst, wenn ein Byte vollständig eingetroffen ist.

Bit 7 sollte bei MIDI-Programmen grundsätzlich »1« sein, damit eingehende Bytes sofort aus dem Empfangsdatenregister in einen sicheren Speicherbereich übertragen werden. Andernfalls besteht die Gefahr, daß das empfangene Byte vom nachfolgenden Byte überschrieben wird.

Das Status-Register enthält Informationen über den Übertragungsvorgang. Bit 0 wird »1«, wenn das Empfangsdaten-Register voll ist, also ein Byte empfangen wurde. Konnte der Schnittstellenbaustein das zuletzt im Sendedaten-Register abgelegte Byte bereits loswerden, so wird Bit 1 des Statusregisters gesetzt. Die Bits 2 bis 4 haben für die MIDI-Programmierung keine besondere Bedeutung. Im Bild sind nur der Vollständigkeit halber ihre Bezeichnungen gemäß Datenblatt eingetragen. Bit 5 wird dann 1, wenn es die Software versäumt hat, ein empfangenes Byte rechtzeitig aus dem Empfangsdatenregister zu lesen. Bei gut programmierter MIDI-Software sollte, wie oben erläutert, dieser Fall nicht auftreten. Unerquickliche Ausnahmen von dieser Regel können jedoch auch bei interruptgesteuerter Empfangsdatenverarbeitung entstehen. Dies kann dann ein Indiz dafür sein, daß die Rechengeschwindigkeit des Computers für die eingestellte Datenübertragungsrate (zum Beispiel volle 2 MBaud) nicht ausreicht oder die Datenübernahme-Routine nicht hinreichend geschwindigkeitsoptimiert ist. Bit 6 des Statusregisters hat dann eine Bedeutung, wenn ein Übertragungsformat mit Parity gewählt wurde. Ist es gesetzt, so ist das zuletzt empfangene Byte mit Vorsicht zu genießen, da der UART einen Paritätsfehler entdeckt hat. Hat der Schnittstellenbaustein seit der letzten Abfrage des Statusregisters einen Interrupt ausgelöst, so hat Bit 7 den Wert »1«. Eine Interrupt-Service-Routine kann somit feststellen, ob ein IRQ vom MIDI-Interface ausgelöst wurde.

Das abgedruckte Assemblerprogramm (Listing 1) stellt Routinen zum interruptgesteuerten Empfangen und Senden von Daten im MIDI-Standardformat zur Verfügung. Sowohl eingegangene als auch für den Versand bestimmte Bytes werden in jeweils einem 256-Byte-Ringpuffer zwischengespeichert. Damit wird erreicht, daß Anwendungen, die auf diese Routinen aufbauen, zeitlich unabhängig von der Übertragung arbeiten können. Auszugebende Bytes werden vom Anwenderprogramm über die Routinen ab

Steuerregister-Bit						
4	3	2	Datenbit	Stop-Bit	Parität	Format
0	0	0	7	2	gerade	A
0	0	1	7	2	ungerade	B
0	1	0	7	1	gerade	C
0	1	1	7	1	ungerade	D
1	0	0	8	2	keine	E
1	0	1	8	1	keine	F
1	1	0	8	1	gerade	G
1	1	1	8	1	ungerade	H

Tabelle 2. Die Übertragungsformate des UART 6850

Adresse 51987 (= Basic-Einsprung, Assemblereinsprung $CB60) in den Ausgabe-Ringpuffer gegeben. Die tatsächliche Ausgabe erfolgt dann im Interrupt. Empfangene Bytes lösen ebenfalls einen Interrupt aus und werden dann von

Sendekontroll-Bits				
Bit 6	Bit 5	Interrupt	Request to Send	Format
0	0	gesperrt	0	A
0	1	freigegeben	0	B
1	0	gesperrt	1	C
1	1	gesperrt/Unterbrechungs-Signal senden	0	D

Tabelle 3. Die Sendekontroll-Bits des Steuer-Registers

der Service-Routine IRQ in den Eingabe-Ringpuffer geschoben. Von dort können sie mit der Routine BYTEGET ($CB1D, dezimal 51997) in das Anwenderprogramm übernommen werden. Es wird jeweils ein Byte im Akku zurückgegeben. Zur Initialisierung der Ringpuffer und des Schnittstellenbausteins sowie zum Umbiegen des System-Interrupts muß vor Benutzung der anderen Routinen INIT ($CB00, dezimal 51968) aufgerufen werden. Den dokumentierten Quellcode finden Sie im Leserservice zu dieser Ausgabe. Listing 2 ist ein kurzes Demo zum Austesten der Sende- und Empfangs-Routinen. Speichern Sie das Programm nach dem Eingeben mit »SAVE "MIDITEST",8« auf Diskette. Stecken Sie dazu bei ausgeschaltetem Computer das MIDI-Interface in den Expansion-Port und ein Kabel vom Ausgang MIDI-Out zum Eingang MIDI-In. Betätigen Sie nun den Einschalter des C 64, laden die Assembler-Routinen und das Demo mit

```
LOAD"MIDI1.OBJ",8,8
```

und

```
LOAD"MIDITEST",8,0
```

```
Name : midi1.obj            cb00 cbf7
-------------------------------------
cb00 : a9 03 8d 04 de a9 96 8d  bf
cb08 : 04 de 4c c9 cb 00 00 00  84
cb10 : 00 00 00 20 fd ae 20 9e  27
cb18 : b7 8a 4c 60 cb 08 78 20  53
cb20 : 46 cb 28 60 48 ad 06 de  2a
cb28 : 29 02 f0 f9 68 8d 05 de  92
cb30 : 60 ad 06 de 4a 90 0e ad  81
cb38 : 07 de 78 ac 10 cb 99 00  28
cb40 : ce c8 8c 10 cb 60 08 78  68
cb48 : ac 0f cb cc 10 cb d0 05  b5
cb50 : a0 01 4c 5e cb b9 00 ce  78
cb58 : c8 8c 0f cb a0 00 28 60  0f
cb60 : 08 78 ac 12 cb 99 00 cf  3b
cb68 : c8 8c 12 cb 20 82 cb 28  0a
cb70 : 60 08 78 ac 11 cb b9 00  de
cb78 : cf c8 8c 11 cb 20 24 cb  d6
cb80 : 28 60 08 78 ad 06 de 29  c2
cb88 : 02 f0 0b ad 11 cb cd 12  46
cb90 : cb f0 03 20 71 cb 28 60  6f
cb98 : 68 85 f7 68 85 f8 a0 00  70
cba0 : e6 f7 d0 02 e6 f8 b1 f7  e3
cba8 : f0 06 20 d2 ff 4c 9e cb  72
cbb0 : a5 f8 48 a5 f7 48 60 ad  37
cbb8 : 06 de 30 03 6c 0d cb 20  38
cbc0 : 31 cb 20 82 cb 4c 81 ea  2a
cbc8 : 00 78 ae c8 cb d0 1a e8  46
cbd0 : 8e c8 cb ad 14 03 8d 0d  15
cbd8 : cb ad 15 03 8d 0e cb a9  eb
cbe0 : b7 8d 14 03 a9 cb 8d 15  1d
cbe8 : 03 ad 11 cb 8d 12 cb ad  74
cbf0 : 0f cb 8d 10 cb 58 60 bf  cb
```

Listing 1. Routinen zum Senden und Empfangen von MIDI-Daten (Eingabe mit dem MSE)

und starten mit RUN. Das Interface sendet jetzt die zufälligen Zahlen in der DATA-Zeile an sich selbst und gibt gesendete und empfangene Daten auf dem Bildschirm aus. Bei Gleichheit der Zahlen arbeiten MIDI-Interface und die Treiber-Routinen zufriedenstellend miteinander.

Interessant wird es, wenn mehrere C 64 mit MIDI verbunden werden. Bei einer ringförmigen Zusammenschaltung von mehreren Computern ist zuerst die entsprechende Software zu entwickeln. Die Daten werden im Ring von Station zu Station weitergereicht. Das muß die Netzwerksoftware so unverzüglich wie eben möglich erledigen (lesen Sie dazu auch den Artikel »Computer sucht Anschluß«, 64'er-Magazin, Ausgabe 6/88, Seite 80). Neben der so entstehenden Prozessor-Belastung treten zwangsläufig größere Zeitverzögerungen auf als bei einer hardwaremäßigen Informationsweitergabe über MIDI-Thru. Zusätzlich müssen alle im Ring gesendeten Daten mit Informationen über den Adressaten versehen werden. Im MIDI-Übertragungsstandard für Musikinstrumente wird jedes Informationspaket durch Voranschicken eines Statusbytes eingeleitet, um

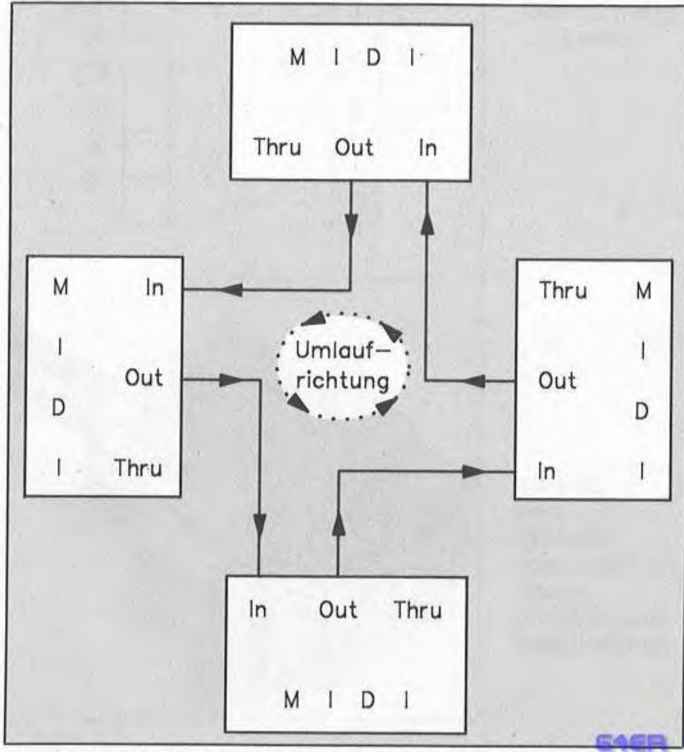


Bild 2. Ringförmige Verschaltung von MIDI-Geräten

```
10 REM *** MIDI-TEST ***                <009>
15 SYS 51968                            <021>
20 FOR I=1 TO 8                         <250>
30 READ B:PRINT B,                      <202>
40 SYS 51987,B                          <222>
50 NEXT I                               <134>
60 FOR I=1 TO 8                         <034>
70 SYS 51997                            <140>
80 PRINT PEEK(780),PEEK(781)            <129>
90 NEXT I                               <174>
100 DATA 12,7,9,4,6,3,57,3              <254>
```

Listing 2. Ein Testprogramm für MIDI-Soft- und Hardware. Bitte mit dem Checksummer eingeben.

die richtige Empfangsstation anzusprechen. Das höchstwertige Bit ist zur Kennzeichnung eines Statusbytes grundsätzlich 1. Die übrigen höherwertigen 3 Bit dieses Statusbytes legen den Kommando-Modus fest.

Mit den niederwertigen 4 Bit wird einer von 16 möglichen Übertragungskanälen selektiert. Durch diese Art der Adressierung sind dann 16 Stationen anzusprechen.

(H. Kobelt/rs)

Literatur: MIDI-Kompendium, Verlag Kapehl und Phillip

Die Schnittstelle zur modernen Musik

Das Schlagwort »MIDI« ist heute aus der modernen Musik kaum wegzudenken. Immer mehr professionelle Musiker steuern ihre Musikinstrumente – es gibt nun sogar MIDI-Gitarren – per Computer und MIDI. Wie der C 64 MIDI-fähig wird, erfahren Sie in diesem Bericht.

Als vor etwa 5 Jahren das musikalische Informationssystem für Synthesizer namens »MIDI« seinen Einstand feierte, dachte niemand daran, welch weitreichende Folgen dies auf dem Gebiet der modernen Musik haben sollte. Anfänglich wurde MIDI nur zögernd angenommen, denn MIDI-Geräte waren teuer. Binnen kurzer Zeit wuchs jedoch das Interesse an diesem Musik-Standard, und heute lautet das Zauberwort eines jeden modernen Musik-Studios »MIDI«. Diese Technik verbindet Synthesizer und andere elektronische Musik-Geräte zu einem digitalen Informationsnetz, so daß sie sich untereinander verständigen können. Auf diese Weise können mehrere Synthesizer exakt zusammenspielen, um etwa vollere Sounds zu erzeugen, oder aber es erklingen wie von Geisterhand gesteuert ganze Orchesterstücke mit Hilfe von nur wenigen Keyboards. Wenn Sie mehr über die Möglichkeiten und die Funktionsweise von MIDI erfahren wollen, dann lesen Sie unseren ausführlichen Grundlagenartikel mit dem Titel »MIDI: der Computer als Dirigent« ab Seite 90 in dieser Ausgabe. Doch das fantastische Musik-System MIDI hatte eine schwere Entwicklungsgeschichte. So gab es viele Unstimmigkeiten unter den Synthesizer-Herstellern, wie das MIDI-System arbeiten sollte. Ein Streitpunkt war, auf welche Art die MIDI-Daten von einem Synthesizer zum anderen geschickt werden sollten. Die Wahl lag zwischen paralleler oder serieller Übertragung.

Werden Daten parallel verschickt, so bedeutet das, daß stets ein Paket von Datenbits (in der Regel 8 Bit) gleichzeitig gesendet wird. Dies hat den Vorteil, daß große Datenmengen in kurzer Zeit transferiert werden können. Man benötigt jedoch für jedes Bit eines Paketes eine eigene Datenleitung, wie es Bild 1a zeigt. Für die Übertragung sind also Parallel-Kabel und -Stecker erforderlich (Bild 1b).

Eine weitere Möglichkeit besteht darin, Daten seriell, das heißt jedes Bit der Reihe nach zu senden. Bild 2a veranschaulicht dies in einer Grafik. Diese Form des Datentransfers ist zwar wesentlich langsamer als die parallele Übertragung, doch benötigt man hier nur eine Daten-Leitung. Es

genügen damit einfache und robuste Seriellkabel mit DIN-Steckern für die Übertragung, wie sie in Bild 2b abgebildet sind.

Wegen der einfachen Handhabung entschied man sich bei MIDI schließlich für die serielle Übertragung.

Moderne Synthesizer arbeiten jedoch wie ein Computer parallel. Sie besitzen einen zentralen Prozessor, der alle Abläufe des Musikinstruments regelt. Er überprüft die Klaviatur, registriert jede gedrückte Taste, die Kraft, mit der sie gedrückt wurde, deren Tonhöhe, und vieles mehr. All diese Daten werden parallel verarbeitet, das heißt in 8 Bit breiten Datenwörtern (Bytes). Synthesizer der neusten Generation arbeiten sogar mit 16 Bit. Um diese parallelen Daten nun in das MIDI-Netz einspeisen zu können, müssen sie zunächst in das serielle Format umgewandelt werden.

Diese Aufgabe übernimmt ein MIDI-Interface, das in jedes MIDI-Gerät eingebaut ist (Bild 3). Die Wandlung erfolgt durch einen speziellen Chip mit dem Namen »Motorola

Von parallel zu seriell

6850 ACIA«, was als Abkürzung für »Asynchronous Communications Interface Adapter« steht. Gelegentlich bezeichnet man ihn auch als UART-Baustein (Abkürzung für »Universal Asynchronous Receiver Transmitter«). Doch neben der Wandlung der Daten ist er für einen weiteren wichtigen Vorgang zuständig. Laut MIDI-Standard muß jedes MIDI-Datenwort (in der Regel 8 Bit) mit einem Startbit zu Beginn und einem Stopbit am Ende abgegrenzt werden. Der UART fügt nun beim Senden diese Kenn-Bits zu jedem Datenpaket hinzu. Er ist also für die MIDI-spezifische Datenübertragung verantwortlich.

Ein weiteres unerläßliches Bauteil ist ein Optokoppler. Er überträgt die Daten innerhalb des Interfaces für einen kurzen Weg durch kurze Lichtimpulse. Die Stromkreise des Keyboards sind also nicht direkt mit dem MIDI-Netz verbunden. Rückkopplungen, wie Brummschleifen, werden dadurch vermieden.

Obgleich MIDI ein serielles System ist, ist die Übertragungsgeschwindigkeit beträchtlich. Sie wird über einen Schwingquarz auf exakt 31250 Bit pro Sekunde (auch »Baud« genannt) gehalten. Zum Vergleich: Die serielle Schnittstelle des C64 für den Anschluß einer Floppy 1541 arbeitet im Normalfall mit einer Übertragungsrate von nur knapp 3000 Bit/s.

Produktname	Hersteller	Besonderheiten	Preis (DM)
Hi Tec Mini-Interface	Hi Tec	–	115,–
HI Tec großes MIDI	Hi Tec	Clock, Tape-Synchronisation	300,–
Jellinghaus Mini-Interface	Jellinghaus	–	85,–
Jellinghaus MIDI-Interface	Jellinghaus	Schlagzeug-Synchronisation	220,–
Steinberg Mini-Interface	Steinberg Res.	–	99,–
Steinberg Computer Interface	Steinberg Res.	Schlagzeug-Synchronisation	248,–
C-Lab MIDI-Interface	C-Lab	1 IN- und 3 OUT-Buchsen	140,–
B.C.Geerdes Interface	B.C.Geerdes	1 IN- und 3 OUT-Buchsen	120,–
Wersi MIDI-Interface	Wersi	–	120,–
Passport Design	Passport D.	Schlagzeug-Sync.	280,–

Tabelle 1. Eine Liste verschiedener MIDI-Interfaces für den C64

Herstelleradressen:
HiTec Musikelektronik GmbH, Wilhelmstraße 33, 7100 Heilbronn
Jellinghaus Musik Systeme, Martener Hellweg 40, 4600 Dortmund 70
Steinberg Research, Billwerder Neuer Deich 228, 2000 Hamburg 28
C-Lab Software Vertriebsgesellschaft, Postfach 710446, 2000 Hamburg 71
G.C,Geerdes Musikelektronik, Guerickestraße 46, 1000 Berlin 10
Wersi Electronic, Industriestraße, 5401 Halsenbach
Passport Designs, 625 Miramontes Street, Half Moon Bay, CA 94019, USA

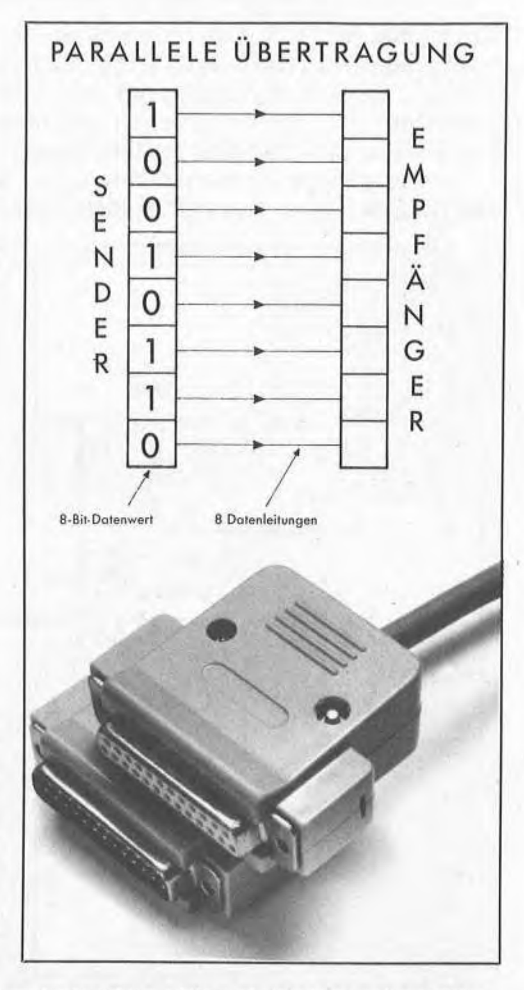


Bild 1a. Die parallele Übertragung von Daten ist sehr schnell, ...

Bild 1b. ... man benötigt hierfür jedoch relativ empfindliche Parallel-Kabel

Die MIDI-Daten sind während ihrer Reise von einem Synthesizer zum anderen mehreren Wandlungen unterworfen. Vom Prozessor des Synthesizers gelangen sie zum MIDI-Interface und werden dort in serielle Daten umgewandelt. In Windeseile bewegen sie sich nun Bit für Bit (eben seriell) durch die Leitungen zu den angeschlossenen MIDI-Geräten. Sie werden dort von einem weiteren MIDI-Interface empfangen und in parallele Daten zurückgewandelt, so daß sie vom Prozessor des Synthesizers verarbeitet werden können.

Dank der hohen Übertragungsrate eines MIDI-Interfaces geht dieser Vorgang sehr schnell vonstatten. Doch gelegentlich reicht diese hohe Geschwindigkeit nicht mehr aus.

In der MIDI-Frühzeit gab es noch keine Komplikationen, denn MIDI-fähige Synthesizer waren teuer. Selbst professionelle Musiker konnten sich daher kaum mehr als zwei oder drei Synthesizer leisten. Der Besitz von acht oder gar 16 Synthesizern war schlichtweg undenkbar. Die Daten, die durch die MIDI-Leitungen flossen, waren damit sehr begrenzt.

Heute jedoch sind leistungsfähige MIDI-Keyboards bereits für unter 1000 Mark erhältlich. Lesen Sie dazu auch unseren Bericht über preiswerte MIDI-Synthesizer in der Ausgabe 6/88 des 64'er-Magazins.

So ist es keine Seltenheit mehr, wenn in einem Studio bis zu 16 Keyboards per MIDI gleichzeitig angesteuert werden. Der Datenfluß, der durch die seriellen Leitungen gesendet wird, ist damit erheblich angewachsen. Hinzu kommen weitere Geräte, die im MIDI-Netz mitmischen wollen, wie etwa MIDI-gesteuerte Effektgeräte, Mixer, Tonbandgeräte oder Sequenzer.

Bereits heute kämpfen professionelle Musiker mit den Grenzen der seriellen Übertragung, wenn sie viele Synthesizer per MIDI verbinden wollen. Wird die Datenflut zu groß, gelangen die Musikinformationen zu spät an ihre Adressa-

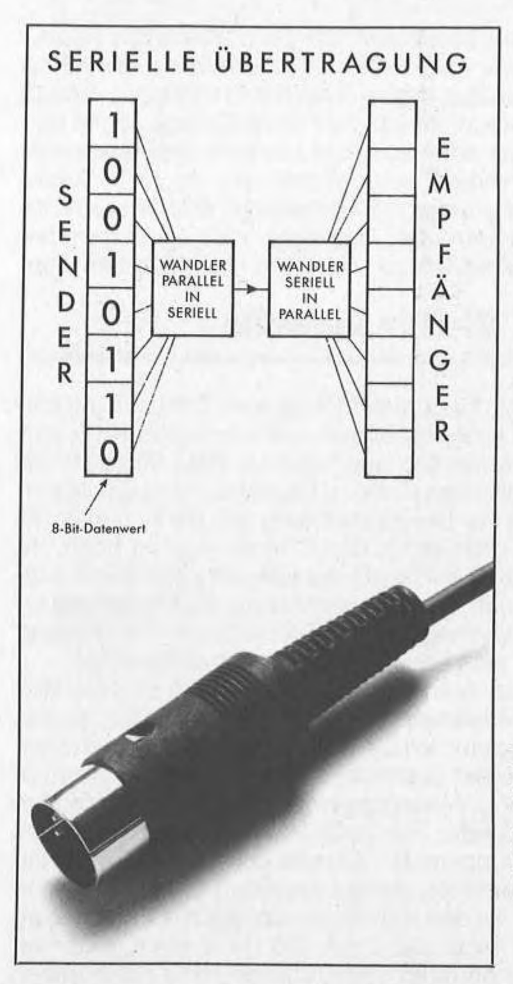


Bild 2a. Ein Bit nach dem anderen: Der serielle Datentransfer kommt mit nur einer Datenleitung aus

Bild 2b. Für die MIDI-Verbindung genügen robuste, serielle DIN-Kabel

ten. Die Folge sind musikalische Verzögerungen, auf die das menschliche Ohr sehr empfindlich reagiert.

Da MIDI ein digitales Datennetz ist, bietet es sich geradezu an, auch einen Computer einzubinden, der die Leitung über alle angeschlossenen Geräte übernimmt, also quasi zum Dirigenten wird. Einige Computer, wie etwa der Atari ST, verfügen zu diesem Zweck bereits über ein integriertes MIDI-Interface. Andere Computer wie IBM-Kompatible, Apple Macintosh oder auch der C64 müssen hingegen mit einem externen Interface nachgerüstet werden (Bild 4). Hier hat man jedoch die Qual der Wahl. Eine schier unübersehbare Anzahl verschiedener Interfaces zu Preisen von 50 bis 1000 Mark sind derzeit erhältlich. Gerade für den C64 ist das Angebot besonders umfangreich.

Preisgünstige MIDI-Interfaces bestehen meist nur aus einer einfachen Platine mit den notwendigsten Bausteinen, um eine Verbindung per MIDI herstellen zu können. Prinzipiell reichen sie für den normalen MIDI-Einsatz aus. Teuere Interfaces bieten dagegen die Möglichkeit, zum Beispiel ältere Tonbandgeräte und Rhythmus-Computer ohne MIDI-Anschluß mit dem MIDI-Netz zu synchronisieren. Das Interface MPU-401 von Roland besitzt sogar einen integrierten Prozessor, der den Computer wichtiger MIDI-Aufgaben entledigt. Nachteilig ist hier jedoch, daß der Prozessor zu Beginn von der Steuer-Software auf spezielle Weise initialisiert werden muß. Man kann daher nur mit Software von Roland arbeiten.

Der Computer im MIDI-Netz

Unsere Übersicht in der Tabelle 1 zeigt die bisher erhältlichen MIDI-Interfaces für den C64. Besonderheiten dieser Interfaces sind ebenfalls angegeben. Als Alternative zu den käuflichen Produkten sei noch das Selbstbau-Interface erwähnt, das wir im 64'er-Sonderheft 13 vorgestellt haben. Es ist besonders preiswert und besitzt alle nötigen Eigenschaften, um den C64 mit MIDI-Geräten zu verbinden.

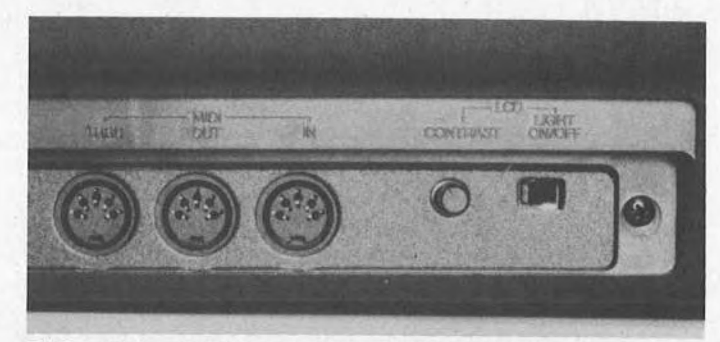


Bild 3. Jedes MIDI-kompatible Gerät besitzt ein entsprechendes Interface. Man erkennt deutlich die verantwortlichen DIN-Buchsen.

Doch der Kauf eines MIDI-Interfaces genügt natürlich noch nicht, um MIDI betreiben zu können. Es fehlt die nötige Steuersoftware, die die MIDI-Daten verarbeiten und senden kann. Sie ist in der Regel im Lieferumfang des Interfaces nicht enthalten. Lediglich das MIDI-Interface von C-Lab hat das hervorragende Sequenzer-Programm »Supertrack« für den C64 bereits auf der Platine integriert. Das Programm ist damit sofort nach dem Einschalten des C64 verfügbar.

Die Software-Palette reicht von Sound-Designer- und Bankloading-Programmen, die es erlauben, einen Synthesizer auf komfortable Weise per Computer zu programmieren, bis hin zu Composern und Sequenzern, mit deren Hilfe man Songs kreieren und ähnlich einer Aufzeichnungsmaschine auf verschiedene Computer-»Tonspuren« aufnehmen kann. Die Preise solcher Programme liegen je nach Umfang und Qualität etwa zwischen 100 und 400 Mark.

Zu guter Letzt benötigt man natürlich auch einen oder mehrere Synthesizer, die man mit dem C64 steuern kann. Denn diese erzeugen ja die Musik. Hier muß man am tiefsten in die Tasche greifen. MIDI-fähige Keyboards kosten ab 700 Mark aufwärts.

MIDI ist also kein billiges Hobby. Doch für den musikbegeisterten Computer-Fan ist diese Technik beinahe schon ein Muß. Der Einsteiger in die MIDI-Welt hat schnell die ersten Klippen überwunden. Und dann stehen ihm tolle Möglichkeiten zur Verfügung.

(Michael Thomas/rs)

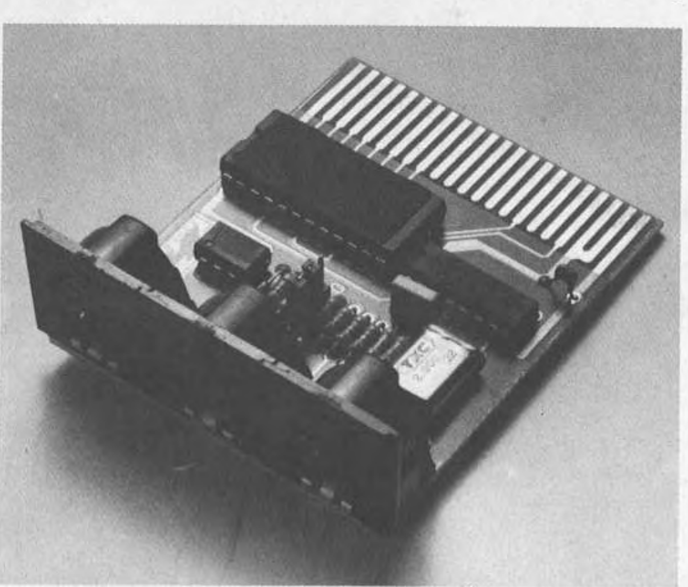


Bild 4. Ein externes MIDI-Interface wie das von C-Lab wird in den Expansion-Port des C64 eingesteckt

Woran denken Sie beim Stichwort »digitale Musik«? Den meisten werden zuerst die CD-Spieler einfallen. Ein besonderes Aufzeichnungsverfahren erlaubt bei dieser Technik eine rauschfreie Wiedergabe mit hoher Dynamik. Der Trick dabei ist die Umwandlung analoger Signale in digitale Informationen. Der Klangdigitalisierer »Daisy« (steht für Digital Audio Interface System, Bild 1) arbeitet genau nach diesem Prinzip. Mit Daisy's Hilfe können der C64 und der C128 ähnlich überzeugende Klänge reproduzieren.

Die Tonumwandlung von analog nach digital erfolgt in einem Modul, das in den Expansionsport gesteckt wird. Das Herzstück des Ganzen ist ein 4-Bit-Wandler, acht Chips sorgen für den guten Ton (Bild 2). Zur Bearbeitung der digitalisierten Klänge stehen zwei menügesteuerte Programme und zusätzlich eine Basic-Erweiterung bereit.

Wie arbeitet man nun mit Daisy? Beginnen wir mit der Installation und beim Handbuch. Neben dem C64 oder einem C128 benötigen Sie eine Quelle, aus der Signale zugeführt werden. Das kann eine komplette Stereo-Anlage sein, zumindest ist jedoch ein CD-Player, Kasettenrecorder oder ein Walkman erforderlich. Die Signalzuführung erfolgt über ein Kabel mit Cinch-Steckern. Für den Fall, daß Ihre Geräte eine DIN- oder Klinkenbuchse am Ausgang besitzen, sind dem Daisy-System entsprechende Stecker beigefügt. Diese sind gemäß einer genau beschriebenen Anleitung mit zugehöriger Abbildung anzulöten. Da nur zwei Anschlüsse zu verbinden sind, ist das nicht besonders aufwendig. Wer allerdings im Umgang mit dem Lötkolben nicht vertraut ist, kann im Fachhandel einen entsprechenden Adapter erwerben.

Das Verbindungskabel vom Computer zur Stereoanlage ist leider nur knapp 1,80 Meter lang. Da der Computer meistens nicht direkt neben der Stereoanlage steht, reicht diese Länge dann nicht aus. Aber wenn Sie schon die Stecker selber löten, dann verlängern Sie doch gleich das Kabel. Noch bevor wir zur ersten Aufnahme kommen, entdecken wir auf der Diskette des Aufnahme-Programms einige Sounddemos. Natürlich laden wir diese Demos zuerst einmal. Und was uns dann aus dem Lautsprecher des angeschlossenen Monitors entgegenkommt, ist sehr beeindruckend. Die Wiedergabe ist so gut, daß man keinen C64 mehr als Quelle vermutet. Also wagen wir's und bereiten unsere erste Aufnahme vor. Um zu einer optimalen Aussteuerung zu gelangen bietet Daisy eine Echtzeit-Digitalisierung an: das Eingangssignal wird ohne merkliche Verzögerung digitalisiert und ausgegeben. Jetzt läßt sich der Pegel optimal zwischen Null und Übersteuerung einregeln. Das ist nötig, da der Dynamikumfang von Daisy nur 20 dB beträgt. Dieser Wert ist für den C64 einzigartig hoch. Im Vergleich zu den 70 bis 80 dB, die aus jeder einfachen Stereoanlage kommen, ist das jedoch wenig. Die Regelung erfolgt über einen Drehregler (Potentiometer) am Steckmodul und wird durch eine Leuchtdiode optisch unterstützt.

Hi-Fi in Hörweite

Die Qualität der Aufnahme läßt sich bereits jetzt feststellen. Neben der Musik werden auch Rausch- und Störgeräusche vom Computer erfaßt und korrekt wiedergegeben. Das Eingangssignal bestimmt also erheblich die Qualität der Digitalisierung. Allerdings empfiehlt das Handbuch bei eventuell auftretenden Störgeräuschen ein paar Kniffe. Unerläßlich für den optimalen Einsatz von Daisy scheint ein Equalizer, mit dem Frequenzen verändert werden. Für eine gute Aufnahme, so das Handbuch, sollten alle Frequenzen über 500 Hertz leicht und unter 100 Hertz stark gedämpft werden. Auf der anderen Seite müssen hohe Frequenzen in Abhängigkeit von der Aufnahmegeschwindigkeit be-



Bild 2. Das »Innenleben« des Sound-Digitizers zeigt die aufwendige Technik. Acht ICs erzeugen beeindruckende Leistungen.

KLANG-DIGITALISIE

CD ade?

Orchestrale Klänge aus dem Sound-Chip des C64 verspricht »Daisy«, der bisher aufwendigste Klang-Digitalisierer für Heimcomputer. Gute Qualität und hoher Dynamikumfang sollen von jedermann nutzbar sein. Wir haben Daisy kritisch unter die Lupe genommen.

schränkt werden. Ist man bei dieser Anpassung zu ungenau, ist ein deutliches Klirren zu hören, das als Ringmodulationseffekt bezeichnet wird. Abhilfe schafft nur eine Neuaufnahme bei weiter heruntergedrehten Höhen. Das vorhin bereits erwähnte Anschlußkabel erwies sich ebenfalls als Ursache für Störgeräusche. Ein Großteil der Störungen kam beim Test vor allem dadurch zustande, daß die Streustrahlung des Monitors vom Übertragungskabel eingefangen wurde. Dieses unangenehm hohe Geräusch (über 15 kHz) ist leicht zu beseitigen, indem man das Kabel weiter vom Monitor entfernt. Allerdings kam uns dieses Pfeifen im Test sehr gelegen, da es einen ersten Hinweis auf die Aufnahmequalität lieferte - die mehr als 15 kHz sind für den C64 bereits ein beachtlich hoher Wert.

Für die Besitzer eines C 128 bietet Daisy noch mehr: Auf dem C 128 nimmt Daisy Signale bis 18 kHz auf und entspricht in diesem Kriterium der Hi-Fi-Norm. Da der C 64 nur bis etwa 9,5 kHz verzerrungsfrei aufnimmt ist anzunehmen, daß der C 128 im C-64-Modus unter 2 MHz betrieben wird.

Die Wiedergabe erfolgt, wie bei fast allen anderen Digitizern auch, über den Soundchip (SID) des C 64. Das Steck-

Wiedergabe ohne Modul

modul wird dabei nicht mehr benötigt. Das ist vor allem deswegen erfreulich, weil man die Aufnahmen weitergeben und auch in eigenen Programmen verwenden kann. Damit das ohne Probleme für jeden Anwender möglich ist, befindet sich im Lieferumfang von Daisy eine Basic-Erweiterung. Doch davon später mehr.

Soviel zur Hardware des Sound-Digitalisierers. Bei den dazugehörigen Programmen haben sich die Entwickler einiges einfallen lassen. Mitgeliefert werden das Aufnahmeprogramm, ein kurzes Abspielprogramm, eine Basic-Erweiterung und Demo-Aufnahmen. Inklusive Modul kostet das Ganze 178 Mark. Weitere Demos sind für 19,80 Mark erhältlich. Zusätzlich gibt es für 34,50 Mark noch einen Sequenzer, mit dem die Aufnahmen in beliebiger Weise gesteuert und gemischt werden. Für alle diejenigen, die die Katze nicht im Sack kaufen wollen, stehen vier Demo-Disketten für je 5 Mark bereit, so daß sich jeder Interessent zunächst von Daisys Qualitäten überzeugen kann.

Leicht bedienbare System-Software

Das Aufnahmeprogramm dient der Steuerung der Aufzeichnungs-Parameter und der groben Bearbeitung der Sounds. Dank seiner einfachen Struktur ist das Programm nach kurzer Einarbeitungszeit gut zu bedienen. Aus einem Hauptmenü heraus werden die einzelnen Funktionen aufgerufen. Eine typische Aufnahme spielt sich etwa folgendermaßen ab: Zunächst bestimmt man die ungefähre Dauer der Sequenz und entscheidet sich nach ein oder zwei Probeaufnahmen für die richtige Aufnahmegeschwindigkeit (von ihr hängt die Qualität ab). Bei maximaler Speicherausnutzung und geringster Aufzeichnungsgeschwindigkeit (200 auf einer Skala von 1 bis 200) stehen 27 Sekunden zur Verfügung (Bild 3). Allerdings ist die Qualität dann eher bescheiden. Für Sprache wird ein Wert von etwa 50 bis 100 empfohlen. Im Hinblick auf die Qualität sollte die Einstellung 50 für immerhin 11,5 Sekunden Aufnahmedauer ausreichen. Eine gute Qualität erreicht man bereits bei etwa 20 Einheiten, die für die meisten Geräusche und Musik genügen. Die Aufnahmezeit beträgt dann noch 8 Sekunden. Am besten klingt die Aufnahme natürlich bei einem Wert von eins. Dafür passen in diesem Fall nur wenig mehr als 6 Sekunden digitalisierter Sound in den Speicher.

RUNG AUF DEM C 64:

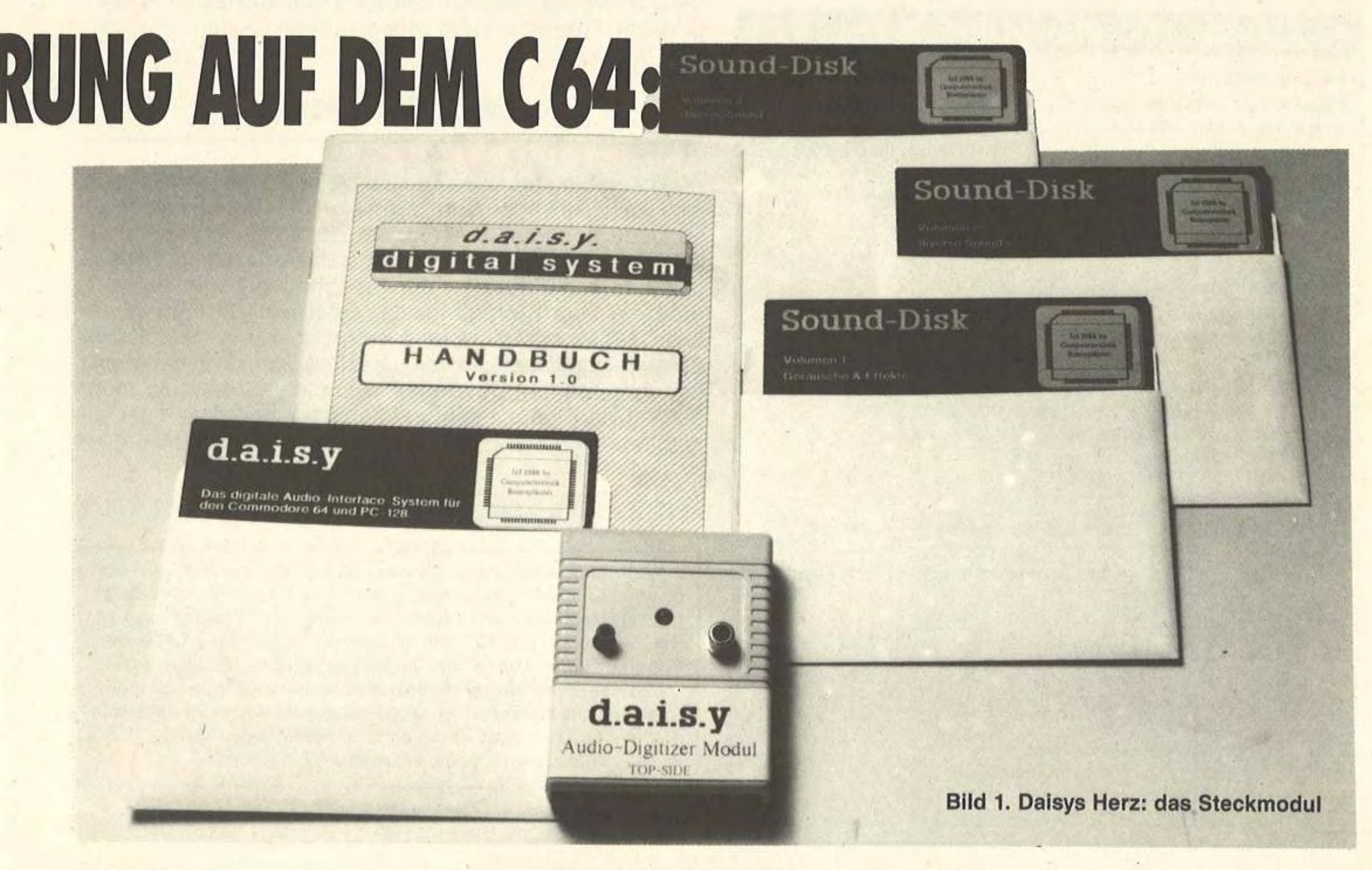


Bild 1. Daisys Herz: das Steckmodul

Doch zurück zu unserer Aufnahme. Durch die Eingrenzung des abzuspielenden Speicherbereiches schneidet man sauber Anfang und Ende. Allerdings muß man immer etwas herumprobieren, bis dies zufriedenstellend klappt. An dieser Stelle wäre eine grafische Darstellung der Aufnahme wünschenswert — nicht nur wegen der leichteren Eingrenzung, sondern auch zur Vermeidung von Übersteuerungen. Den fertigen Ausschnitt speichert man dann auf Diskette, um ihn dann mit dem Sequenzer oder der Basic-Erweiterung weiter zu bearbeiten. Im allgemeinen benötigt man für eine Aufnahme keine fünf Minuten.

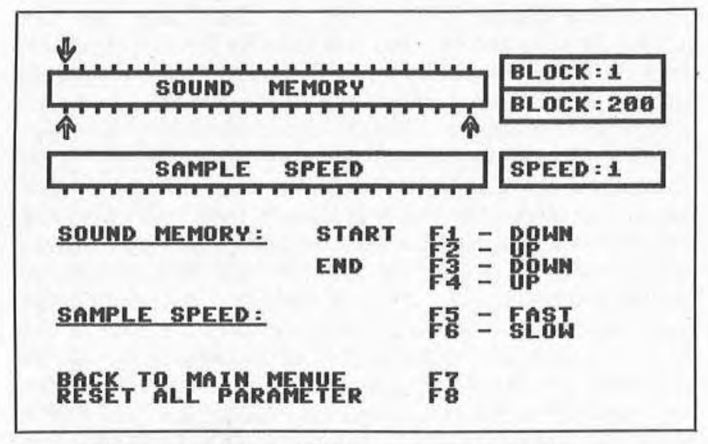


Bild 3. Einfach und übersichtlich: hier werden die Aufnahme-Parameter eingestellt

Die einfachste Form der Weiterverarbeitung ist das Abspielen. Ein dreizeiliges Basic-Programm genügt dafür.

Etwas schwieriger wird es bei der Behandlung mit dem Sequenzer. Hier werden verschiedene Aufnahmen gemischt und mit Effekten versehen. Dieser Teil der Arbeit mit Daisy ist derjenige, bei dem die Kreativität des Anwenders voll zum Tragen gelangt. Allerdings ist die Bedienung des Sequenzers (Bild 4) anfangs etwas kompliziert und nur mit

f1 NEXT / f2 LAST — f3 COPY / f4 MOVE — f5 INST. / f6 DEL. — f7 MENU / f8 PLAY

pos	bl.	from	to	spd	eff	lp	jmp	time
0	29	65	29	29	8	8	17	49181
1	29	46	29	176	32	0	17	49181
2	16	73	29	192	4	13	154	49181
3	0	46	29	192	46	6	29	49181
4	0	83	29	192	1	9	29	49181
5	0	46	29	192	46	1	176	49181
6	0	89	176	192	9	9	192	49181
7	0	46	192	192	46	1	192	49181
8	0	32	32	192	19	9	192	49181
9	0	221	32	192	46	1	192	49181
10	0	29	32	192	25	9	192	49328
11	0	29	32	192	46	1	192	49344
12	0	29	32	192	32	1	192	49184
13	29	29	32	192	29	30	192	49184
14	13	173	32	192	29	5	192	49184
15	0	192	32	192	29	6	192	49184
16	0	192	32	192	29	6	192	49184
17	0	192	221	192	29	6	192	49184
18	0	192	173	192	45	22	192	49184

Bild 4. Nur auf den ersten Blick umständlich: der leistungsstarke Sequenzer

ständiger Hilfe des Handbuchs möglich. Doch die Funktionen sind einfach und einprägsam, so daß man den Sequenzer schon nach kurzer Einarbeitungszeit beherrscht.

Zu guter Letzt wartet noch eine Basic-Erweiterung (für das Basic 2.0) darauf, eigene Programme mit digitalisierten Effekten zu unterstützen. Das »Basic Tool« verwaltet neben 28 KByte Arbeitsspeicher auch knapp 20 KByte Sound-Speicher. Das ist im Vergleich zum Sequenzer wenig. Man muß bei der Entwicklung von Soundfiles also auf deren Länge achten. Die Befehle beziehen sich fast alle auf die Verwaltung der Soundfiles. Dazu wird im Speicher eine RAM-Disk angelegt, in der die Sounds verwaltet werden. Das Basic-Tool ist zu den meisten Floppyspeedern kompatibel. Allerdings werden belegte Funktionstasten wieder gelöscht. Freezer und ähnliches müssen vor dem Start entfernt werden.

Wozu das alles?

»Welchen Sinn hat denn das Ganze nun?« werden Sie sich jetzt vielleicht fragen. Ein paar Sekunden Sound relativ guter Qualität, und dann? Nun, ein Einsatzgebiet sind natürlich Demonstrationen. Eine praktische Anwendung wäre sicherlich das Einbinden der Sprachausgabe in Lernprogramme, zum Beispiel für das Erlernen von Fremdsprachen. Mit Sicherheit ist es auch mehr als eine technische Spielerei für diejenigen, die die Effekt-Sounds in der Musik einsetzen wollen. Ob sich das komplette System für mehr als 200 Mark lohnt, hängt letztendlich vor allem von der geplanten Anwendung ab. (M. Ohnesorg/rs)

Daisy – Der Klang-Digitalisierer

Kurz und bündig

Daisy ist ein Klang-Digitalisierer für den C 64/C 128. Das System bietet eine bisher unerreichte Klangfülle. Allerdings steckt die geringe Größe des Speicherplatzes enge Grenzen für die Länge der Klangpassagen. Die mitgelieferte Software ist leistungsstark und leicht zu bedienen. Mit dem zusätzlich angebotenen Sequenzer können auch längere Passagen zusammengefügt werden.

Positiv

- vielfältige Bearbeitungsmöglichkeiten
- einfacher Anschluß einer Klangquelle mit Chinch-Buchsen
- aufwendige Technik mit hervorragender Nutzung der Fähigkeiten des C 64/C 128
- originalgetreue Wiedergabe
- gute Einstellmöglichkeiten zur Optimierung des Klanges
- gute und leicht zu bedienende System-Software
- ausführliche Handbücher

Negativ

- für Heimcomputer-Niveau relativ hoher Preis des gesamten Systems
- zu kurzes Verbindungskabel zwischen Computer und Klangquelle

Wichtige Daten

Produktbezeichnung: D.A.I.S.Y

Bezugsquelle: Computertechnik Rosenplänter, Lange Str. 12, 3400 Göttingen, Tel. 0551/23181

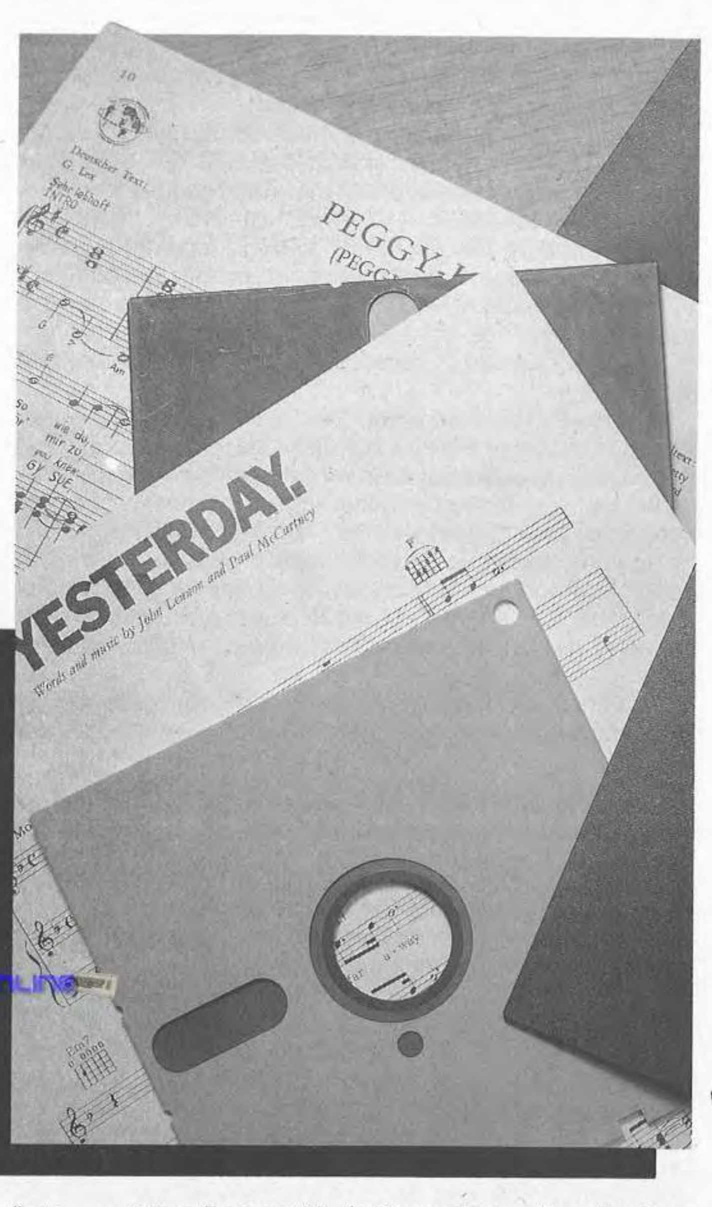
Preise: System 178 Mark
Sequenzer 34,50 Mark
Sound-Disketten 19,80 Mark
Demo-Disketten 1 bis 4 jeweils 5 Mark
Komplett ohne Demo-Disks 215 Mark

In letzter Minute haben wir erfahren, daß für Daisy auf dem C 128 einige erhebliche Verbesserungen geplant sind. Es wird voraussichtlich noch in diesem Jahr eine Basic-Erweiterung für das Basic 7.0 geben. Der Sequenzer soll auf dem 80-Zeichen-Bildschirm arbeiten, ein Speicher-Oszilloskop soll die Tonverläufe optisch darstellen. Zusätzlich ist eine Anpassung an die Speichererweiterungen von Commodore geplant, mit der wesentlich längere Musik-Passagen verwaltet werden können. Über diese erfreulichen Verbesserungen werden wir Sie im 64'er-Magazin ausführlich informieren.

Komponieren wie ein Profi

Mit dem »Soundmonitor« können Sie fantastische Musik selbst programmieren. Angefangen bei einigen klanglichen Leckerbissen bis hin zur Möglichkeit, eine Melodie auf der Tastatur zu spielen und vom Computer aufnehmen zu lassen, enthält dieses Programm alles, was Profi-Musiker benötigen.

Der Soundchip des C 64 bietet beachtliche Möglichkeiten, aber leider läßt der Komfort der Programmierung schwer zu wünschen übrig. Es gibt deshalb schon etliche Programme, die die Programmierung des SID unterstützen. Diese sind meistens so aufgebaut, daß man Noten auf entsprechende Notenlinien setzt, oder über die Tastatur Töne spielen kann. Sogar komplette Musikstudios werden simuliert, jedoch haben alle bekannten Programme einen entscheidenden Nachteil: die komponierte Musik kann nur gespielt werden, wenn das komplette Programm im Speicher ist. Möchte man ein Musikstück beispielsweise in einem selbstgeschriebenen Basic-Spiel unterbringen, ist man mit diesen Programmen schlecht bedient. Deshalb wurde eine völlig unabhängige Abspielroutine programmiert, die den Namen »Musicmaster« trägt. Mit den entsprechenden Daten kommen Ergebnisse zustande, die Musikuntermalungen aus professionellen Spielen sogar übertreffen können. Es wäre jedoch äußerst unkomfortabel, wenn die Musikdaten mit einem normalen Maschinensprache-Monitor, wie zum Beispiel dem SMON, eingegeben werden müßten. Deshalb mußte ein »Monitor« entwickelt werden, der speziell die Eingabe von Musikdaten unterstützt: der »Soundmonitor« (Bild 1). Das Programm unterscheidet sich in einigen wesentlichen Merkmalen von anderen Sound-Editoren. Der Hauptteil des Programms, die Abspielroutine, läuft völlig selbständig im Interrupt. Das bedeutet, daß der Song zu jeder Zeit, also auch während des Editierens angehört werden kann. Das ist eine hervorragende Kontrollmöglichkeit, man kann sofort hören, was man gerade eingibt. Außerdem enthält der Soundmonitor ein »Realtime-record« (Aufnahme von Musik während des Spielens auf der Tastatur). Bei allem Komfort des Soundmonitors ist man jedoch ohne Anleitung schlecht beraten. Deshalb unsere Bitte, bevor Sie verzweifeln, weil nichts funktioniert: Lesen Sie die Anleitung komplett und sorgfältig durch, bevor Sie eine größere Komposition starten.



Eingabehinweise

Um Ihnen soviel Eintipparbeit zu sparen, wie nur irgendwie möglich, haben wir das Programm gepackt. Das heißt, daß es in der abgedruckten Version um zirka eine volle Seite kürzer ist, als in der endgültigen Fassung. Wenn Sie das Listing mit dem MSE komplett abgetippt und auf Diskette oder Kassette gespeichert haben, laden Sie es wie ein Basic-Programm, also mit »LOAD "SOUNDMONITOR", 8« (bzw. ....., 1 von Datasette). Achtung: Datasetten-Besitzer müssen leider auf ein Turbo-Tape verzichten, da der Soundmonitor den gleichen Speicherbereich wie Turbo-Tape belegt.

Es hat sich gezeigt, daß auch beim MSE noch Tippfehler möglich sind. In ganz extremen (und seltenen!) Fällen kann es vorkommen, daß sich zwei Tippfehler in einer Zeile gegenseitig aufheben, also dieselbe Prüfsumme ergeben.

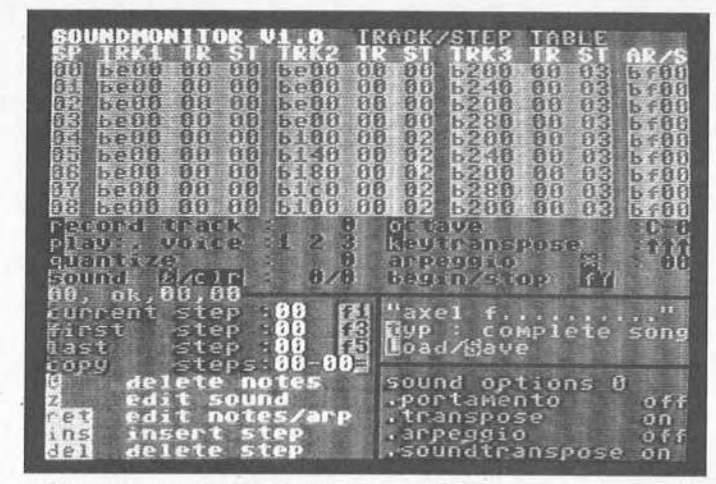


Bild 1. Das »Gesicht« des Soundmonitors

Um ganz sicher zu gehen, daß Sie das Programm korrekt abgetippt haben, haben wir für Sie eine Prüfsumme vorbereitet. Die Anwendung ist ganz einfach:

Laden Sie das Programm »SM.PACKED« (»LOAD"SM. PACKED",8«) und geben, sobald das »READY.« auf dem Bildschirm steht, folgende Zeile im Direktmodus ein:

FOR I=2049 TO 13637: A=A+PEEK(I) : NEXT : PRINT A

Dann drücken Sie die <RETURN>-Taste und warten ein paar Sekunden. Auf dem Bildschirm muß dann die Zahl 1475829 erscheinen! Wenn bei Ihnen eine andere Zahl erscheint, haben Sie irgendwo noch einen Tippfehler gemacht und müssen leider das gesamte Listing nochmal durchforsten.

Falls die Prüfsumme korrekt ist, können Sie den zweiten Schritt ausführen: Starten Sie diese gepackte Version mit RUN. Der Bildschirmrahmen wird dunkelblau, ein Zeichen dafür, daß die Entpackroutine korrekt arbeitet. Nach ein paar Sekunden meldet sich der C 64 wieder mit »READY.«. Im Speicher steht nun die endgültige, arbeitsfertige Version des Soundmonitors. Speichern Sie diese nun zum Beispiel unter dem Namen »SOUNDMONITOR« auf Diskette oder Kassette. Auf Diskette muß das Programm 51 Blöcke belegen.

Endlich: Jetzt können Sie den Soundmonitor (Bild 1) mit RUN starten und die einzelnen Funktionen ausprobieren.

Die Befehle des Soundmonitors

Mit der Taste <X> verläßt man das Programm, mit »SYS 4096« kann man den Soundmonitor wieder starten.

Um Sie mit der Funktionsweise vertraut zu machen, werden wir jetzt ein kleines Musikstück erstellen.

Die Cursorsteuerung ist gleichgeblieben, experimentieren Sie einmal, indem Sie nach oben oder unten fahren. Erreicht der Cursor den oberen Rand, so scrollt das Zahlenfeld nach unten (am unteren Rand nach oben).

Nun zu den einzelnen Funktionen:

INITIALIZE: Dient zum Löschen und Formatieren des Musikdatenspeichers. Der Aufruf erfolgt über <SHIFT+I> und einem Bestätigen der Sicherheitsrückfrage durch die Taste <Y>. Danach erscheint wieder das Anfangsbild, auch »TRACK/STEP-TABLE« genannt.

Die TRACK/STEP-TABLE ist für die Abspielfolge der Takte zuständig. In der zweiten Zeile von oben stehen die Abkürzungen für die darunterliegenden Zahlenkolonnen, »SP« bedeutet Step. Diese Kolonne ist vorgegeben und geht von $00 bis $FF. Man könnte einen Step mit einer Basic-Zeilennummer vergleichen.

»TRK1« heißt Track1 und ist nichts weiter als die Abspielfolge der Takte für die Stimme 1 des Soundchips. »TRK2« und »TRK3« sind für Stimme 2 bzw. 3 zuständig. Für jede Stimme gibt es noch ein Transpose (»TR«) und ein Soundtranspose (»ST«) (dazu später mehr).

Wenn Sie das Initialize durchgeführt haben, können wir beginnen. Drücken Sie bitte die Taste <Z>. In dieser Anzeige, im folgenden »Page« genannt, können Sie die Klänge festlegen. Es gibt eine Soundnummer, die oben rechts angezeigt wird. Mit den Tasten <F1/F3> können Sie die Nummer anwählen. Die Soundnummer 00 ist reserviert für einen Takt, der ein Metronom simuliert. Wählen Sie bitte deshalb die Soundnummer 01 an. Für unser kleines Stück benötigen wir als Begleitung einen Baß-Sound. Geben Sie die folgende Zahlenreihe senkrecht von oben nach unten ein: Wichtig!: Verwenden Sie nicht die <RETURN>-Taste, mit ihr verläßt man die Sounddarstellung: Die Zahlen werden schon beim Eintippen übernommen. 41,09,99,00,20,10,10,10,40,10,00,00,00,00,00,FF,00,00,00, 00,00,00,00

Am Ende dieser Anleitung finden Sie Erklärungen zu den Parametern. Wählen Sie jetzt bitte den Sound 02 an <F1> und geben Sie diese Parameter ein: 41,08,7C,00,60,10,10,10,40,10,00,00,10,07,1A,00,FF,00,00,00, 00,00,00,00

Dieser Sound wird die Melodie spielen. Verlassen Sie jetzt die Sounddarstellung mit <RETURN>.

Bewegen Sie den Cursor auf die erste Ziffer der Kolonne unter TRK1, neben den Step (»SP«) 00. Geben Sie »B000« ein, dasselbe bei Step 01, Step 02 und 03. Jetzt steht untereinander viermal B000. Das bedeutet, daß in der ersten Stimme viermal der Takt gespielt wird, der bei $B000 beginnt. Das Basic-ROM ist in dieser Zeit ausgeblendet, man legt die Takte am besten zwischen $B000 und $BE00 ab. Die Routine hat keinerlei Speicherverwaltung, dafür kann man aber Takte beliebig im Speicher ablegen. Tabelle 1 zeigt Ihnen die Speicheraufteilung des Soundmonitors. Nach einem Initialize sind alle Steps mit dem Takt $BE00 belegt, dieser enthält keine Noten und dient als Leertakt (zum Beispiel für Pausen, die länger als ein Takt sind). Gehen Sie mit dem Cursor auf den Step 00 und drücken Sie <F3>. Damit wird der Anfang des Musikstückes festgelegt (wird bei der hellblauen Anzeige von »FIRST STEP« angezeigt). Setzen Sie jetzt das Ende des Stückes mit <F5> bei STEP 03 (Anzeige bei »LAST STEP«).

Taktvolle Eingaben

Stellen Sie den Cursor auf die Adresse des Taktes, den Sie editieren wollen (bei unserem Beispiel $B000 bei »TRK1«). Um in die Notendarstellung des Taktes zu gelangen, drücken Sie <RETURN>. Auf dem Bildschirm erscheint jetzt der Takt in spezieller Notendarstellung. Der Takt wird von links oben nach rechts unten aufgebaut (links oben ist die erste, rechts unten die letzte Note des Taktes). Es wird jeweils die Note (C bis H), die Halbnotenverschiebung (» # « oder »—«) sowie die Oktave (0 bis 7) angegeben. Drei Striche bedeuten Pause (dabei wird beim Spielen »die Taste losgelassen«). Eingeben kann man dieses als <—> auf der Note (erste Stelle). Drei Pluszeichen bedeuten, daß der Ton gehalten wird, sofern der Sound ein »Halten« zuläßt.

Zu jeder Note gehört noch eine zweistellige Hexadezimal-Zahl, deren unteres Nibble (rechte Ziffer) die Soundnummer angibt. Das obere Nibble wird später noch erklärt (unter »SOUND-OPTIONS«).

Zu unserem Beispiel zurück: Der Baß soll aus Oktavsprüngen auf A-1 aufgebaut werden (A-1, A-2 immer abwechselnd). Geben Sie die Noten untereinander an der jeweils ersten Stelle einer Zeile ein (das sind die 8tel). Die Noten erscheinen invers, da Sie angeschlagen werden sollen. Soll die Note nicht angeschlagen werden, muß die Notentaste mit <SHIFT> zusammen gedrückt werden. Dann erscheint sie normal (nicht invers). Geben Sie bitte bei den dazugehörigen Hexadezimalzahlen jeweils eine 01 an. Das bedeutet, daß der Ton mit dem Sound Nummer 01 gespielt wird, also dem vorhin programmierten Baßton.

Der Takt sollte jetzt folgendermaßen aussehen:

B000	A-1	01	---	00	---	00	---	00
B008	A-2	01	---	00	---	00	---	00
B010	A-1	01	---	00	---	00	---	00
B018	A-2	01	---	00	---	00	---	00
B020	A-1	01	---	00	---	00	---	00
B028	A-2	01	---	00	---	00	---	00
B030	A-1	01	---	00	---	00	---	00
B038	A-2	01	---	00	---	00	---	00

Verlassen Sie nun die Page, indem Sie <RETURN> drücken.

Start der Musik

Zum Starten stehen zwei Tasten zur Verfügung:

<N> startet die Musik am »FIRST STEP« und initialisiert den SID neu. Taste <P> (Anzeige »PLAY on/off«) stoppt oder startet die Musik am »CURRENT STEP«. »CURRENT STEP« zeigt den Step an, der gerade gespielt wird oder gespielt wurde.

Starten Sie bitte jetzt die Musik (Taste <N>). Sie hören, wenn Sie alles richtig gemacht haben, den eben editierten Baß. Wir wollen jetzt den Baß in verschiedenen Tonhöhen spielen lassen. Dazu dient die Transposer-Funktion:

Transpose

Transpose funktioniert folgendermaßen: Zu den Noten, die in dem Takt stehen, der transponiert werden soll, wird der bei »TR« angegebene Wert dazuaddiert. (00 bis 7F = positives Transpose, FF bis 80 = negatives Transpose)

Aus einem C-2 wird bei einem Transpose von :

01 ein C#2
03 ein D#2
0C ein C-3
FF ein H-1
FB ein G-1

Transponieren wir jetzt unseren Baß. Gehen Sie bitte mit dem Cursor auf die »TR«-Spur des ersten Tracks (Step 02).

Geben Sie »FC« ein. Bewegen Sie den Cursor einen Step tiefer auf die »TR«-Spur und tippen hier ein »FE«. Nun sollten Sie ein einfaches A-Moll-Riff hören! Jetzt könnte man auf dieselbe Art und Weise eine Melodie eingeben, jedoch gibt es auch feinere Methoden.

Play & Realtime Record

Um eine Melodie auf der Tastatur zu spielen, müssen Sie dem Computer verschiedene Parameter mitteilen. Das geschieht mit folgenden Tasten:

Die Oktave, in der gespielt werden soll, stellen Sie mit der Taste <O> ein. (Ohne <SHIFT>: hochzählen, mit <SHIFT>: runterzählen). Für die Soundeinstellung ist die Taste <CLR> zuständig. »Keytranspose« wird mit der Taste <K> angewählt. Die Stimme, mit der Sie auf der Tastatur spielen wollen, geben Sie mit den Tasten <,>, <.> und </> an. Die Anzeige der Stimmen (Voice) wird für eine aktivierte Stimme invers! Um nun endlich zu spielen, drücken Sie <F7>. Sie sollten darauf achten, daß Sie eine Stimme wählen, die noch frei ist. In unserem Beispiel wählen Sie bitte:

Oktave (<O>) = 4 (C-4)
Keytranspose (<K>) = C (↑↑↑) (Steht normalerweise auf C)
Sound (CLR) = 2 (die linke Zahl bei Sound sollte auf 0 stehen. Hat sie einen anderen Wert, dann müssen Sie im Absatz »SOUNDOPTIONS« dieser Anleitung nachlesen, wie die Zahl zu korrigieren ist!)

Wenn Sie jetzt <F7> drücken, wird die Rahmenfarbe rot und man kann auf der Tastatur spielen (die <CTRL>-Taste ist das C, die <1>-Taste das C# und so weiter). Zurück in die Track-Step-Table gelangen Sie mit <F7> oder <RETURN>.

Record

Um eine Melodie aufzunehmen, müssen die oben genannten Parameter auch gesetzt sein. Zusätzlich müssen noch folgende Werte gesetzt werden:

1. Mit der Taste <R> wählen Sie den Track an, auf dem aufgenommen werden soll. (Die Kopfzeile des angewählten Tracks verfärbt sich gelb.)
2. Wichtig!: Man muß die Adressen der Takte angeben, in die Noten aufgenommen werden sollen. (Bei Kapitel »GRUNDSETTING« unter »Taktlänge« nachlesen)
3. Quantize: Diese Einrichtung ist nötig, um Taktfehler auszugleichen. Drücken Sie dafür die Taste <Q>. (16tel Quantize = 1, 8tel = 2, 4tel = 3). Wollen Sie ohne Quantize aufnehmen (nicht zu empfehlen), dann stellen Sie es auf 0.
4. Zum Aufnehmen wieder <F7> drücken.

Bei unserem Beispiel nehmen wir folgende Takte: $B040, $B080, $B0C0 und $B100. Schreiben Sie diese jetzt untereinander unter »TRK1«. Zum Aufnehmen verfahren Sie, wie oben angegeben.

Arpeggios und Grundeinstellungen

Tempo, Taktlänge sowie Lautstärke werden in der ARP/S-Page eingestellt. Zu dieser Darstellung gelangt man durch ein <RETURN>, wenn man unter der ARP/S-Spur in der Track/Step-Table steht. Die Adresse in der Track/Step-Table kann auch hier beliebig verändert weden. Allerdings müssen dann einige Parameter gesetzt werden. Am Anfang der Zeile steht die Adresse, dann folgen acht Hexadezimalzahlen. Die erste Zeile (also diejenige, deren Adresse im Track/Step-Table angezeigt wird) ist für die Grundparameter zuständig. Die acht Stellen haben folgende Bedeutung:

nullte Stelle	: Geschwindigkeit des CIA-Timers low (Feineinstellung des Tempos, zum Beispiel zum Synchronisieren mit einem Plattenspieler), (Kapitel »SYCHRONISATION«)
erste Stelle	: Geschwindigkeit des CIA-Timers high (möglichst 35 bis 50)
zweite Stelle	: Grobeinstellung des Tempos (zwischen 0 und 4) (Für alle Gschwindigkeitseinstellungen gilt: je kleiner die Zahl, desto höher das Tempo)
dritte Stelle	: Taktlänge (lesen Sie bitte unter »TAKTLÄNGE« nach)
vierte Stelle	: Zuständig für ein langsames Ausklingen am Ende des Musikstücks (FF = kein Ausklingen) Um diese Funktion nutzen zu können, müssen Sie am Ende des Liedes eine andere Adresse angeben (unter »ARP/S«), die die gleichen Grundeinstellungen und Arpeggios hat (Arpeggio wird noch erklärt). Lediglich die vierte Stelle darf sich vom alten ARP/S unterscheiden (Werte von 10 bis 30 sind empfehlenswert, 10 = schnelles Ausklingen, 30 = langsames Ausklingen)
fünfte Stelle	: Lautstärke 00 bis 0F (fast identisch mit SID-Register 24, allerdings ohne Filter, der das obere Nibble dieses Bytes besetzen würde. Dieses High-nibble finden Sie in der Sounddarstellung wieder, dort wird dann das untere Nibble nicht benutzt.)

sechste und siebte Stelle sind unbenutzt.

Taktlänge

Die Taktlänge ist nach einem Initialize auf den Wert $20 eingestellt (dezimal 3). Das bedeutet, daß der Takt 32 Noten enthalten kann. Da zu jeder Note aber noch eine Soundnummer dazugehört, muß man von der doppelten Länge (also 64) ausgehen, wenn man den nächsten freien Takt sucht. ($20 x 2 = $40, daraus folgt zum Beispiel: erster Takt bei $B000, zweiter Takt bei $B040, dritter Takt bei $B080, dann $B0C0, $B100, $B140, $B180 und so weiter.) Andere Taktlängen:

$30 = 6/8tel Takt: erster $B000, $B030, $B060, $B090, $B0C0, $B0F0 und so weiter.
$40 = wie $20 ein 4/4tel Takt, aber doppelte Länge: $B000, $B080, $B100...

Zum Eingeben bitte im Kapitel »Arpeggios und Grundeinstellungen« nachsehen.

»Arpeggios«

Arpeggios sind sehr schnell aufeinanderfolgende Tonhöhen, die in der nächsten Zeile unter den Grundeinstellungen gesetzt werden müssen. Mit Arpeggios kann man zum Beispiel Akkorde simulieren. Ein Arpeggio besteht immer aus acht Notensteps, die nacheinander aufgerufen werden. Der Grundton, von dem ein Arpeggio ausgehen soll,

wird in einem Takt angeschlagen. Jeder Arpeggiostep funktioniert nach demselben Prinzip wie Transpose. Will man beispielsweise einen Moll-Akkord simulieren, müssen die acht Zahlen folgendermaßen aussehen:
0c 07 03 00 0c 07 03 00

Das ist als ob Sie mit vier Fingern einen Akkord spielen.

Zum Beispiel ein A-Moll: erster Finger A' (0C), zweiter Finger E' (07), dritter C' (03) und vierter Finger A (00).

Auf diese Weise kann man fast jeden Akkord simulieren. Um ein solches Arpeggio aufrufen zu können, muß im Takt ein Bit in den Sound-Options gesetzt sein (dazu ist die erste Ziffer hinter der Note zuständig). Es ist das Bit 3 zu aktivieren, das heißt, daß die Ziffer eine 4 sein muß. Für die Sound-Options gibt es noch eine kleine Hilfe, um sich das Umrechnen der Bits zu sparen. (Siehe »SOUND-OPTIONS«).

Außerdem muß man im Takt für jede Note festlegen, welches Arpeggio ablaufen soll. Bei Verwendung von Arpeggios ist es sehr unwahrscheinlich, daß man zwei Noten direkt hintereinander spielt. Deshalb benutzt man das Byte hinter der letzten Note, um das Arpeggio auszuwählen. Da es am Anfang eines Takts keine letzte Note gibt, wird hier das letzte Byte hinter der letzten Note des Taktes benutzt. Um das erste Arpeggio zu spielen, muß man eine 08 eingeben. Das zweite wäre bei 10, das dritte bei 8, das vierte bei 20 und so weiter.

Soundtranspose

In der Track/Step-Table gibt es für jeden Track noch ein Soundtranspose »ST«. In einem Takt können nur 0 bis F Sounds angewählt werden. Das Soundtranspose-Byte wird zu jeder Soundnummer im Takt dazuaddiert. Dadurch ist es möglich, einen Takt mit verschiedenen Klängen zu spielen. So können aber auch Sounds angewählt werden, die größer als $0F sind.

Sound-Options

Mit den Sound-Options kann man zum Beispiel ein Transpose oder Soundtranspose unterbinden und das Arpeggio-Play-Bit setzen. Man kann die Bits per Hand ausrechnen oder von der Pfund-Taste Gebrauch machen. Damit kann man die Bits per Tastendruck (<*>) invertieren. Gleichzeitig wird die Ziffer angezeigt, die sich dadurch ergibt. Diese Hilfe kann man in der Track/Step-Table und in der Notendarstellung aufrufen.

Copy

Um einen oder mehrere Steps im Track/Step-Table an eine andere Stelle zu kopieren, müssen vier Bedingungn erfüllt sein: »FIRST STEP« stellt den ersten zu kopierenden Step dar, »LAST STEP« den letzten. Der Cursor muß auf dem Step stehen, an den der Block kopiert werden soll. Jetzt einfach die Tasten <SHIFT => drücken.

Um eine Soundnummer zu kopieren, begibt man sich in die Sounddarstellung. Den zu kopierenden Sound anwählen und Taste <L> (lade Sound in Copy-Speicher) drücken. Dann die Soundnummer anwählen, in die der Sound übertragen werden soll und Taste <SHIFT S> drücken. Um einen Takt zu kopieren, geht man in die Notendarstellung und drückt die <L>-Taste (die Rahmenfarbe wird rot). Danach können Sie die Notendarstellung auch verlassen, um einen anderen Takt anzuwählen. Begeben Sie sich wieder in die Notendarstellung des neuen Taktes und drücken <SHIFT S>. Es wird der alte Takt in den neuen übernommen. In der Arpeggiodarstellung kann mit den gleichen Tasten jeweils eine Zeile kopiert werden.

Insert Step

Um einen Step im Track/Step-Table einzufügen, betätigen Sie einfach <SHIFT INS/DEL>.

Delete Step

Um einen Step zu entfernen, einfach <DEL>drücken.

Save

Zuerst müssen Sie mit Taste <T> den Filetyp festlegen. Sie haben die Wahl zwischen
1. Soundnumber:

Einen, oder mehrere Sounds speichern (Tasten <Y> und <U> zum Einstellen benutzen)
2. Complete Song:

Das Musikstück wird mit Musikroutine auf die Diskette gespeichert. Vorher müssen »FIRST STEP» und »LAST STEP« endgültig gesetzt werden. Wenn Sie Taste <N> drücken, wird der Song genauso wiedergegeben, als wenn Sie ihn absolut geladen und mit »SYS 49152« gestartet hätten. War der Testlauf einwandfrei, kann man den Song speichern.
3. Steps only:

Speichert den Song ohne Musikroutine. Wenn Sie die Arbeit an einem Song noch fortsetzen wollen, ist dieser Filetyp günstiger, da er auf der Diskette weniger Blöcke belegt.

Nach dem Einstellen des Filetyps drücken Sie nun <SHIFT S>. Mit <$> wird das Directory angezeigt. Geben Sie nun den Namen ein.

Load

Wenn Sie einen Sound laden wollen, stellen Sie zuerst die Nummer ein, an die der Sound geladen werden soll und tippen den Filenamen ein.

Bei einem Song dürfen Sie auf keinen Fall »Soundnr« als Filetyp einstellen.

Drücken Sie <SHIFT L>, um den Filenamen einzugeben (<$> zeigt das Directory)

Takt löschen

Stellen Sie Ihren Cursor auf die Adresse des zu löschenden Taktes in der Track/Step-Table. Drücken Sie <SHIFT @> um den Takt zu löschen.

Genau die gleiche Tastenfolge bewirkt bei ARP/S, daß die Grundparameter sowie zwei Arpeggios gesetzt werden.

Metronom

Im Takt $BE80 ist nach einem Initialize ein Metronom gespeichert. Dieser Takt ist äußerst nützlich, wenn man mit Realtime-Record arbeitet. Wenn man von Anfang an damit einen Song eingeben möchte, braucht man einen Taktgeber (Metronom). Es wird wie ein normaler Takt gehandhabt, man setzt das Metronom in eine zum Zeitpunkt der Aufnahme freie Stimme. Die »TR«- und »ST«-Spur muß dabei auf 00 stehen. Dann hört man das Metronom.

Synchronisation

Ein Song kann mit einem Plattenspieler oder einem Kassettendeck synchronisiert werden. Die Tonhöhe wird in der Soundpage unter FINE DETUNE angeglichen, danach muß man die Geschwindigkeit einstellen. Dafür stehen Low- und High-Byte des CIA-Timers zur Verfügung. (siehe Grundeinstellungen). Mit der Taste <N> wird der Song neu gestartet. Mit etwas Gefühl kann man so die taktgenaue Geschwindigkeit des Plattenspielers einstellen.

Soundparameter

In der Soundpage kann man 24 Register editieren:

Register 0 (Waveform (keyon)) entspricht den SID-Registern 4, 11, 18 (Wellenform). Die erste Ziffer enthält die Wellenform (0 = Kein Klang, 1 = Dreieck, 2 = Sägezahn, 4 = Rechteck (Register 4, 5, 6, 7 sowie 9 beeinflußen diese Wellenform), 8 = Rauschen). Die zweite Ziffer besteht aus vier Bit, die verschiedene Wirkung haben.

Bit 0 = Anschlagsbit (Startet die Hüllkurve), Bit 1 = Synchronbit, Bit 2 = Ringmodulation, Bit 3 = Testbit

Das Anschlagsbit (»keyon«) muß auf 1 stehen, damit die Hüllkurve gestartet wird und ein Ton zustande kommt. Also 11, 21, 41 oder 81 eingeben. Für Effekte kann auch eine 15 eingegeben werden.

Register 1 (Attack/Decay): A und D der Hüllkurvenregister (5, 12, 19) des SID

Erste Ziffer = Attack (0 bis F), zweite Ziffer = Decay (0 bis F).

Register 2 (Sustain/Release): S und R der Hüllkurve (SID-Register 6, 13, 20).

Register 3 (Portamentoeffectbyte): Dieses Register beeinflußt den Effekt, der entsteht, wenn das Portamento übersteuert wird (in Verbindung mit Register 9).

Register 4 (Pulsrate): Tastverhältnis der Rechteckwellenform (00-FF).

Register 5 (Puls EG count up): Wenn das Tastverhältnis moduliert wird, erhält man einen schwebenden Klang. Mit diesem Register wird angegeben, wie lange der Wert aus Register 7 zum Tastverhältnis dazuaddiert wird.

Register 6 (Puls EG count down): Wie Register 5, nur wird der Wert aus Register 7 subtrahiert.

Register 7 (Puls EG countbyte): Höhe des Wertes, der addiert oder subtrahiert wird (über 30 wird der Ton unsauber!).

Register 8 (Waveform (keyoff)): Wie Register 0, jedoch muß man das Anschlagsbit hier auf Null setzen. (Werte 10, 20, 40, 80). Man kann die Wellenform sogar wechseln, was jedoch nicht immer zu einem guten Ergebnis führt. Im Normalfall ist die Wellenform jedoch die gleiche wie in Register 0. (Beispiel: Reg. 0 = 21, Reg. 8 = 20, genau so 11/19, 41/40, 81/80).

Register 9 (Puls EG mode/Portamento effect): Die linke Ziffer bewirkt, wenn man sie auf 1 einstellt, daß der Puls-EG ständig neu gestartet wird. Die rechte Ziffer beeinflußt das Portamento. Bit 0 = Ton nach oben ziehen, Bit 1 = Ton nach unten ziehen. Die Grenzen zwischen denen der Ton gezogen wird, sind die angeschlagene Note und das Register 3. Bit 2 bewirkt, wenn es gesetzt ist, daß der Ton nicht ständig gezogen wird, sondern nur einmal. Dies kann man bei dem Sound »BASEDRUM« sehr gut hören. Die restlichen Bits 3, 6 und 7 haben keine Bedeutung. Für ein normales Portamento muß die rechte Ziffer auf 0 stehen.

Register 10 (Portamento low): Portamento ist ein Ziehen von einem Ton zu einem anderen. In diesem Byte wird die Geschwindigkeit (low) des Ziehens bestimmt. Wert 00 = kein Portamento. Außerdem muß man bei dem Ton, der gezogen werden soll, noch das Portamentobit setzen (siehe Kapitel »SOUND-OPTIONS«).

Register 11 (Portamento high): Geschwindigkeit (high) des Portamentos. Dieser Wert kann, wenn er hoch genug eingestellt wird und gleichzeitig das Bit 0 des Registers 9 gesetzt ist, zu einem interessanten Effekt führen.

Register 12 (Vibrato level): Intensität des Vibratos.

Register 13 (Vibrato speed): Geschwindigkeit des Vibrato (00 = sehr schnell bis 7F = sehr langsam). Das Bit 7 entscheidet, ob das Vibrato nach unten oder nach oben beginnt.

Register 14 (Vibrato delay): Verzögerung nach dem Anschlag eines Tones.

Register 15 (Fine detune): Feineinstellung der Tonhöhe (normal 00).

Register 16 (High nibble of SID-reg. 24): Die rechte Ziffer hat keine Bedeutung. Die linke Ziffer ist die Art des Filters (0 = kein Filter) Bit 0 = Tiefpaß-, Bit 1 = Bandpaß-, Bit 3 = Hochpaßfilter. Wird in einem Sound kein Filter benötigt, muß dieses Byte auf FF stehen. Es beeinflußt dann keine anderen Sounds, die gerade Filter ansprechen. Dadurch wird das Knacken des SID beim Ein- und Ausschalten der Filter unterdrückt. Sollte es trotzdem knacken, müssen Sie noch einmal alle Sounds überprüfen, die in dem Moment gleichzeitig gespielt werden. Wenn ein Filter für eine Stimme gesetzt war und danach mit derselben Stimme ein Sound ohne Filter (Reg. 16 = FF) gespielt wird, bleibt der Filter gleich. Man muß das entweder in Kauf nehmen oder einen neuen Sound programmieren, der die Filter löscht (alle Register von 16 bis 23 auf 00).

Register 17 (Resonance/Filter to voice): Entspricht genau dem SID-Register 23. Die linke Ziffer ist die Resonanz Filters, die rechte Ziffer schaltet die Stimmen ein, die gefiltert werden sollen (Bit 0 bis 2 = Stimme 1 bis 3).

Register 18 (Cutoff frequency): Filter-Frequenz (00 bis FF).

Register 19 (Filter EG count up): Funktioniert nach demselben Prinzip wie der Puls-EG (Reg. 5, 6, 7), nur wird hier der Filter moduliert.

Register 20 (Filter EG count down): Zeit, in der der Filter nach unten gezählt wird.

Register 21 (Filter EG count level 10 up/10 down): Die linke Ziffer bestimmt, um wieviel (0 bis F) nach oben gezählt wird, die rechte Ziffer, um wieviel nach unten gezählt wird (nur für Filtereffekte mit Register 23).

Register 22 (Filter EG count level hi): Wert um den nach oben beziehungsweise nach unten gezählt wird (00 bis FF und 02 bis 20 empfehlenswert).

Register 23 (Filter EG mode/Trigger voice): Die linke Ziffer hat folgende Bedeutung: Bit 0 = Filter EG ständig neu starten, Bit 1 = Anfang bei »count up« oder bei »count down«.

Die rechte Ziffer entscheidet, welche Stimme den EG starten soll (im Normalfall die Stimme, die gerade gefiltert wird), Bit 0 = Stimme 1, Bit 1 = Stimme 2, Bit 2 = Stimme 3.

Hilfsprogramm zum Soundmaster

Listing 2 zeigt eine kleine Maschinenroutine für die mit dem Programm »Soundmonitor« erstellten Musikstücke. Mit dieser Routine ist es möglich, den Lauf des Musikstückes durch einfache Angabe von SYS828,x(,y) und entsprechenden Steuerparametern zu beeinflussen.

Beschreibung der Funktionen:

SYS828,0	hält das Musikstück sofort an
SYS828,1	setzt das Musikstück an der Stelle fort, an der es mit SYS828,0 angehalten wurde
SYS828,2	startet das Musikstück von Anfang an
SYS828,x,y	spielt die Steps von Step x zu Step y. Mit diesem Befehl wäre es möglich, mehrere kleine Musikstücke innerhalb einer Musikroutine zusammenzustellen und einzeln aufzurufen.

Das Programm liegt im Kassettenpuffer von Adresse dezimal 828 ($033c) bis dezimal 916 ($0394).

(Chris Hülsbeck/rs)

02C0	—	02E0	Variablen der Musikroutine
1000	—	2FFF	Editorprogramm
3000	—	9FFF	Frei für Takte
A000	—	A0FF	Low-Bytes der Takte für Stimme 1
A100	—	A1FF	High-Bytes der Takte für Stimme 1
A200	—	A2FF	Transpose-Speicher für Stimme 1
A300	—	A3FF	Sound-Basisnummer für Stimme 1
A400	—	...	Abspielfolge für Stimme 2
....	—	A7FF	wie für Stimme 1
A8000	—	....	Abspielfolge für Stimme 3
....	—	ABFF	wie für Stimme 1
AC00	—	ACFF	Low-Bytes des Arpeggiospeichers
AD00	—	ADFF	High-Bytes des Arpeggiospeichers
AE00	—	B1FF	Soundspeicher (20 Soundeinstellungen, jeweils 24 Bytes) (32 Sounds ergeben 768 Bytes)
B000	—	BDFF	Taktspeicher
BE00	—	BEFF	Leertakte
BF00	—	BFFF	Arpeggiospeicher
		Insgesamt von A000-BFFF (32 Blöcke)	
C000	—	C00E	Musikroutine Einsprung
C00F	—	C011	Variablen
C01F	—	CC00	»Musicmaster«-Programm
CC01	—	CFFF	Variablen der Musikroutine und des Editors

Tabelle 1. Speicheraufteilung des Soundmonitors

```
Name : sm-packed              0801 304e
-----------------------------------------
0801 : 0e 08 c3 07 9e 32 30 36   8e
0809 : 35 20 49 53 43 00 00 00   3f
0811 : 78 a9 38 85 01 a2 fd 9a   6f
0819 : a9 f3 38 e5 ae 85 b0 a9   b4
0821 : 08 e5 af 85 b1 a0 00 c6   66
0829 : af ce 31 08 b1 ae 99 00   84
0831 : 00 88 d0 f8 a5 af c9 08   d7
0839 : b0 ed b9 4c 08 99 f5 00   fd
0841 : c8 d0 f7 a9 01 85 ae a9   ef
0849 : 08 85 af 4c 00 01 30 2d   ac
0851 : 41 3e 6b 6d 70 73 b1 b0   05
0859 : 4a 4a 4a 4a 4a aa b5 f8   67
0861 : 85 f6 20 7e 01 29 1f aa   64
0869 : c6 01 ee 20 d0 84 6f ce   fc
0871 : 20 d0 e6 01 20 f5 00 a5   d0
0879 : b1 d0 db a9 37 85 01 58   13
0881 : 4c 71 a8 20 90 01 20 7e   43
0889 : 01 20 87 01 ca d0 f7 c6   3d
0891 : 6f 10 f3 60 20 90 01 20   dc
0899 : 7e 01 85 02 20 7e 01 85   3e
08a1 : 03 a5 ae 38 e5 02 85 02   b2
08a9 : a5 af e5 03 85 03 b1 02   3b
08b1 : 20 87 01 e6 02 d0 02 e6   2e
08b9 : 03 ca d0 f2 c6 6f 10 ee   ba
08c1 : 60 98 fc a9 01 fc a9 02   84
08c9 : fc a9 03 48 20 7e 01 85   69
08d1 : 02 68 10 cb b1 b0 e6 b0   22
08d9 : d0 02 e6 b1 60 91 ae e6   b5
08e1 : ae d0 02 e6 af 60 20 7e   d0
08e9 : 01 c9 00 d0 01 ca 86 6f   48
08f1 : aa 60 1c 75 08 00 00 9e   3f
08f9 : 32 31 36 37 3a 8f 43 48   f6
0901 : 52 49 53 20 48 55 45 4c   ae
0909 : 53 42 45 43 4b 0d 20 84   de
0911 : 01 1c 53 45 48 52 45 54   73
0919 : 53 54 52 41 53 53 45 20   78
0921 : 31 31 20 36 30 37 30 20   77
0929 : 4c 41 4e 47 45 4e 86 22   b7
0931 : 11 54 45 4c 2e 3a 30 36   29
0939 : 31 30 33 2f 32 31 31 30   07
0941 : 32 0d 87 39 20 4d 4f 55   57
0949 : 4e 44 4d 4f 4e 49 54 4f   16
0951 : 52 20 2b 20 4d 55 53 49   e2
0959 : 43 4d 41 53 54 45 52 00   b6
0961 : 00 00 a9 d9 85 5f a9 08   11
0969 : 85 60 a9 d4 85 5a a9 14   1d
0971 : 85 5b a9 fb 85 58 a9 cb   e7
0979 : 85 59 20 bf a3 a9 d4 85   91
0981 : 5f a9 14 85 60 a9 fd 85   c1
0989 : 5a a9 39 85 5b a9 29 85   6a
0991 : 58 a9 65 86 1b 15 00 85   4d
0999 : 5f a9 40 85 60 a9 28 85   8d
09a1 : 5a a9 65 85 5b a9 28 85   89
09a9 : 58 a9 35 87 1b 20 66 8d   7c
09b1 : 01 08 8d 02 08 8d 03 08   63
09b9 : 8d 04 08 4c 00 10 4c 12   aa
09c1 : c0 4c 0d c5 4c 67 c6 4c   57
09c9 : c1 c7 4c 17 ca 00 00 00   11
09d1 : 78 a9 c0 8d 15 03 a9 1f   4e
09d9 : 8d 14 03 58 60 78 a5 01   9f
09e1 : 8d c5 02 a9 36 85 01 20   da
09e9 : 75 c4 ad c5 02 85 01 4c   cd
09f1 : 31 ea ad 82 cd f0 1c a2   6d
09f9 : 00 a0 00 8d 90 cd ad 85   34
0a01 : cd 8d 88 cd ad 8d cd 8d   0a
0a09 : 89 cd ad 8a cd 8d 91 cd   61
```

Listing 1. Der Soundmonitor. Bitte geben Sie das Listing mit dem MSE ein.

```
0a11 : 20 98 c0 ad 83 84 21 03   4a
0a19 : 07 a0 01 84 21 01 86 85   80
0a21 : 21 01 8e 85 21 01 8b 88   70
0a29 : 21 01 84 84 21 03 0e a0   20
0a31 : 02 84 21 01 87 85 21 01   09
0a39 : 8f 85 21 01 8c 87 21 20   bd
0a41 : 54 60 b9 b7 cd 8d c7 02   97
0a49 : f0 0e 29 01 d0 3c ad c7   e0
0a51 : 02 29 02 f0 03 4c 5a c1   06
0a59 : bd f5 cd dd 0e ce f0 04   63
0a61 : 90 0f b0 10 bd f4 cd dd   1d
0a69 : 0d ce f0 57 90 03 4c ca   ec
0a71 : c0 4c 44 c1 38 bd f4 cd   81
0a79 : fd 0d ce 8d c7 02 bd f5   d1
0a81 : cd fd 0e ce 8d c8 02 4c   6a
0a89 : 1a c1 a9 02 9d 0d ce ad   07
0a91 : 88 cd 9d 0e ce 84 47 11   79
0a99 : 04 d0 bc bd f5 cd cd 88   02
0aa1 : cd b0 06 ad 89 cd 9d f5   67
0aa9 : cd 84 36 0e ed 90 cd 9d   dd
0ab1 : f4 cd 9d 00 d4 bd f5 cd   a2
0ab9 : ed 91 84 16 19 9d 01 d4   7f
0ac1 : 60 ad c8 02 cd 91 cd 90   2c
0ac9 : 0a d0 dc ad c7 02 cd 90   0d
0ad1 : cd b0 d4 bd 0d ce 87 28   99
0ad9 : 02 0e ce 86 25 0c a9 00   c0
0ae1 : 99 82 cd 60 38 bd 0d ce   7e
0ae9 : fd f4 84 b0 83 19 03 fd   a0
0af1 : f5 cd 84 7a 04 97 c1 a9   95
0af9 : fe 8e 7a 83 c1 02 ae c0   b6
0b01 : 86 7d 01 90 87 7d 05 18   41
0b09 : bd f4 cd 6d 8b 7d 01 6d   e5
0b11 : 60 2d 7d 00 11 4c 3e c1   57
0b19 : ad 95 cd f0 07 a0 00 a2   dd
0b21 : 00 20 e3 c1 ad 96 84 0c   1c
0b29 : 03 07 a2 01 84 0c 01 97   54
0b31 : 84 0c 11 0e a2 02 20 e3   44
0b39 : c1 60 bd 92 cd c9 ff f0   f9
0b41 : 24 de 92 cd 85 0a 0c d0   ad
0b49 : ee bd 95 cd 29 fe 9d 95   61
0b51 : cd 29 80 84 b3 83 08 20   1b
0b59 : 2b 7f 4a 0d c7 02 9d 9b   b2
0b61 : cd 60 bd 9b cd 10 26 18   67
0b69 : b9 f4 cd 7d 98 cd 99 f4   08
0b71 : cd 99 00 d4 b9 f5 cd 69   fb
0b79 : 00 99 f5 cd 99 01 d4 de   30
0b81 : 9b cd 30 2e 85 2f 84 2b   0f
0b89 : 05 38 b9 f4 cd fd 8b 26   fe
0b91 : 01 e9 8a 26 07 10 08 bd   7b
0b99 : 95 cd 09 80 84 26 20 20   a1
0ba1 : ad 9e cd d0 25 ad 9f cd   05
0ba9 : d0 4b ad ed cd 29 10 f0   90
0bb1 : 0f ad 45 cc 8d 9e cd ad   e2
0bb9 : 46 cc 8d 9f cd 4c b4 c2   54
0bc1 : 84 16 20 4d 20 f0 d8 4c   88
0bc9 : eb c2 ce 9e cd ad a0 cd   05
0bd1 : 29 f0 8d c7 02 18 ad 09   78
0bd9 : ce 6d c7 02 8d 09 ce ad   48
0be1 : 0a ce 6d a1 cd 8d 0a ce   f1
0be9 : ad 09 ce 8d 15 d4 ad 0a   43
0bf1 : ce 8d 16 d4 60 ce 9f cd   3d
0bf9 : ad 0a ce cd a1 cd 90 22   28
0c01 : f0 20 ad a0 cd 0a 0a 0a   ea
0c09 : 0a 8d c7 02 38 ad 09 ce   bf
0c11 : ed 88 37 01 ed 85 37 02   1c
0c19 : 4c a7 85 62 0a 40 f0 bf   cc
0c21 : 4c c1 c2 ad 44 cc 8d 85   a0
0c29 : 41 8c 84 15 ad 47 cc 8d   d7
0c31 : a0 cd ad 48 cc 8d a1 cd   88
0c39 : ad 49 cc 8d ed cd a9 00   63
0c41 : 8d 85 6d 0f 60 ad a8 cd   80
0c49 : f0 07 a2 00 a0 02 20 64   c9
0c51 : c3 ad a9 84 0c 03 01 a0   04
0c59 : 09 84 0c 01 aa 84 0c 03   cd
```

```
0c61 : 02 a0 10 84 0c 03 a8 cd   5f
0c69 : d0 86 24 01 80 84 24 83   69
0c71 : 0c 84 24 83 0c 01 aa 84   b5
0c79 : 0c 84 24 03 80 c3 60 a5   24
0c81 : 51 01 ae b3 51 0a a8 cd   18
0c89 : 60 bd ab cd d0 16 bd b7   90
0c91 : a4 1c 10 2a bd a2 cd 9d   f0
0c99 : a8 cd bd a5 cd 9d ab cd   60
0ca1 : 4c b6 c3 a5 62 8b 37 a9   a1
0ca9 : 62 04 ab cd 60 01 8a 01   ec
0cb1 : 01 02 86 01 01 03 84 01   b1
0cb9 : 21 5b 04 04 04 04 05 05   88
0cc1 : 05 06 06 06 07 07 08 08   e5
0cc9 : 09 09 0a 0a 0b 0c 0d 0d   7a
0cd1 : 0e 0f 10 11 12 13 14 15   c1
0cd9 : 17 18 1a 1b 1d 1f 20 22   76
0ce1 : 24 27 29 2b 2e 31 34 37   f4
0ce9 : 3a 3e 41 45 49 4e 52 57   3a
0cf1 : 5c 62 68 6e 75 7c 83 8b   c7
0cf9 : 93 9c a5 af b9 c4 d0 dd   fa
0d01 : ea f8 16 27 39 4b 5f 74   26
0d09 : 8a a1 ba d4 f0 0e 2d 4e   7e
0d11 : 71 96 be e7 14 42 74 a9   f2
0d19 : e0 1b 5a 9c e2 2d 7b cf   d6
0d21 : 27 85 e8 51 c1 37 b4 38   88
0d29 : c4 59 f7 9e 4e 0a d0 a2   29
0d31 : 81 6d 67 70 89 b2 ed 3b   ad
0d39 : 9d 14 a0 45 03 db cf e1   c3
0d41 : 12 65 db 76 3a 27 41 8a   c2
0d49 : 05 b5 9d c1 24 c9 b6 ed   10
0d51 : 73 4e 82 14 0a 6a 3b 82   f4
0d59 : 48 93 6b da e7 9c 04 28   65
0d61 : 14 20 17 ca ad 0f c0 f0   dd
0d69 : 03 20 0d c9 ae c3 02 d0   ac
0d71 : 23 ad c2 02 f0 61 a9 00   1c
0d79 : 8d 04 d4 8d 0b d4 8d 12   a1
0d81 : d4 8d 17 d4 8d c2 02 a9   c6
0d89 : 0f 8d 18 d4 a9 07 8d 80   09
0d91 : cd 4c eb c4 20 34 c0 20   ff
0d99 : be c1 20 5f c2 20 1b c3   4d
0da1 : 20 65 cb a9 01 8d c2 02   27
0da9 : ad 80 cd f0 06 ce 80 cd   9c
0db1 : 4c e8 c4 ad 81 cd 8d 80   16
0db9 : cd ee c0 02 ad c0 02 cd   f2
0dc1 : b5 cd 90 07 20 40 c9 c9   21
0dc9 : 01 f0 0c 20 ef c4 20 49   82
0dd1 : c6 20 a3 c7 20 2b ca 20   50
0dd9 : 17 ca 60 ad c6 02 29 01   46
0de1 : f0 01 60 ad c0 02 0a a8   b5
0de9 : b1 a5 c8 4c 05 c5 4c 33   3f
0df1 : c6 8d c7 02 b1 a5 8d c8   c0
0df9 : 02 ad c7 02 f0 f0 c9 80   c3
0e01 : d0 03 4c 3c c6 a9 00 a0   e8
0e09 : 0f ae c8 02 20 a6 ca ad   9f
0e11 : 09 cc 8d d2 cd e4 c4 20   95
0e19 : 25 7f aa ad c8 02 29 20   e0
0e21 : d0 06 8a 18 6d d2 02 aa   65
0e29 : 8e c5 cd 18 bd 16 c4 6d   8b
0e31 : d2 cd a8 bd b7 c3 69 00   0b
0e39 : aa ad 04 cc f0 07 84 23   f4
0e41 : 11 10 d0 06 8c f4 cd 8e   14
0e49 : f5 cd 8c 0d ce 8e 0e ce   21
0e51 : 8e 8d 85 3f 84 59 07 27   6d
0e59 : c6 a9 00 8d cb cd 84 25   2d
0e61 : 1a 40 f0 0b ad cc 02 a2   c7
0e69 : 00 20 57 cb 20 65 cb ad   80
0e71 : 03 cc 8d b7 cd 29 20 aa   31
0e79 : ad fe cb c5 d1 20 81 f6   63
0e81 : cd 8d 02 d4 ad fe cb 4a   c7
0e89 : 4a 4a 4a 8d f7 cd 8d 03   67
0e91 : d4 ad ff cb 8d a2 cd e0   9c
0e99 : 20 d0 02 a9 00 8d a8 cd   82
0ea1 : ad 00 cc 8d ab cd 8d a5   de
0ea9 : cd ad 04 cc 8d 82 cd ad   67
```

```
0eb1 : 05 cc 8d 8a cd ad fd cb   ab
0eb9 : 8d 85 cd ad 06 cc 8d 98   60
0ec1 : cd ad 07 cc 8d 95 cd ad   d8
0ec9 : 08 cc 8d 92 cd ad 01 cc   d5
0ed1 : 8d ae cd ad d6 cd 29 fe   5d
0ed9 : 8d 04 d4 ad fb cb 8d 05   b1
0ee1 : d4 ad fc cb 8d 06 d4 ad   fc
0ee9 : f4 cd 8d 00 d4 ad f5 cd   55
0ef1 : 8d 01 d4 ad 49 cc 29 01   8b
0ef9 : f0 03 20 eb c2 ad fa cb   0d
0f01 : a4 8f 08 d6 cd 20 fd c8   b1
0f09 : 4c 3c c6 8d 25 02 02 cc   db
0f11 : 86 1b 83 d4 09 8d c9 02   c8
0f19 : ad c8 02 8d cc 02 a5 5a   85
0f21 : 01 02 a9 5a 08 a7 c8 4c   52
0f29 : 5f c6 4c 8d c7 a4 5a 01   bd
0f31 : a7 ad 5a 06 96 c7 a9 01   56
0f39 : a0 27 a7 5a 04 21 cc 8d   3a
0f41 : d3 b1 5a 05 d3 02 aa 8e   39
0f49 : c6 a6 5a 01 d3 a9 5a 01   0f
0f51 : 1c ab 5a 0d fb cd 8e fc   dd
0f59 : cd 8c 14 ce 8e 15 ce 8e   35
0f61 : 8e a9 5a 06 81 c7 a9 00   18
0f69 : 8d cc a9 5a 04 cd 02 a2   0e
0f71 : 01 a4 5a 07 71 cb ad 1b   9e
0f79 : cc 8d b8 a5 5a 02 16 cc   96
0f81 : a5 5a 08 fd cd 8d 09 d4   2c
0f89 : ad 16 cc a5 5a 0a fe cd   b7
0f91 : 8d 0a d4 ad 17 cc 8d a3   63
0f99 : a8 5a 20 37 a9 cd ad 18   4d
0fa1 : cc 8d ac cd 8d a6 cd ad   b9
0fa9 : 1c cc 8d 83 cd ad 1d cc   57
0fb1 : 8d 8b cd ad 15 cc 8d 86   28
0fb9 : cd ad 1e cc 8d 99 cd ad   b6
0fc1 : 1f cc 8d 96 cd ad 20 cc   e1
0fc9 : 8d 93 cd ad 19 cc 8d af   d6
0fd1 : cd ad d7 a4 5a 19 0b d4   43
0fd9 : ad 13 cc 8d 0c d4 ad 14   3b
0fe1 : cc 8d 0d d4 ad fb cd 8d   5f
0fe9 : 07 d4 ad fc cd 8d 08 a5   1a
0ff1 : 5a 01 02 a6 5a 02 12 cc   b9
0ff9 : c4 e6 a6 5a 02 96 c7 8d   34
1001 : 25 01 1a 85 1b 01 d7 a5   42
1009 : 5a 01 ca a5 5a 01 cd a6   7d
1011 : 5a 01 04 a9 5a 08 a9 c8   40
1019 : 4c b9 c7 4c e7 c8 a4 5a   c9
1021 : 01 a9 ad 5a 06 f0 c8 a9   0c
1029 : 02 a0 3f a7 5a 04 39 cc   84
1031 : 8d d4 b1 5a 05 d4 02 aa   34
1039 : 8e c7 a6 5a 01 d4 a9 5a   b2
1041 : 01 34 ab 5a 0d 02 ce 8e   cc
1049 : 03 ce 8c 1b ce 8e 1c ce   a9
1051 : 8e 8f a9 5a 06 db c8 a9   12
1059 : 00 8d cd a9 5a 04 ce 02   cd
1061 : a2 02 a4 5a 07 7d cb ad   60
1069 : 33 cc 8d b9 a5 5a 01 2e   2a
1071 : a6 5a 07 04 ce 8d 10 d4   ca
1079 : ad 2e a6 5a 0a 05 ce 8d   51
1081 : 11 d4 ad 2f cc 8d a4 a8   6b
1089 : 5a 20 37 aa cd ad 30 cc   bb
1091 : 8d ad cd 8d a7 cd ad 34   22
1099 : cc 8d 84 cd ad 35 cc 8d   d9
10a1 : 8c cd ad 2d cc 8d 87 cd   18
10a9 : ad 36 cc 8d 9a cd ad 37   93
10b1 : cc 8d 97 cd ad 38 cc 8d   ce
10b9 : 94 cd ad 31 cc 8d b0 cd   5d
10c1 : ad d8 a4 5a 19 12 d4 ad   20
10c9 : 2b cc 8d 13 d4 ad 2c cc   25
10d1 : 8d 14 d4 ad 02 ce 8d 0e   3c
10d9 : d4 ad 03 ce 8d 0f a5 5a   bb
10e1 : 01 04 a6 5a 07 2a cc 8d   e9
10e9 : 12 d4 8d d8 a5 5a 02 f0   fb
10f1 : c8 8d 25 01 32 87 1b a4   fe
10f9 : 5a 01 cb a5 5a 20 40 ce   c1
```

```
1101 : 02 60 ad 43 cc 8d 0b ce   0a
1109 : 8d 17 d4 ad 42 cc 8d 0c   e5
1111 : ce 60 a2 00 8e c4 02 c9   63
1119 : 02 d0 05 a9 ff 8d c4 02   7d
1121 : 20 6a ca a2 00 8e 81 cd   93
1129 : 8e 0f c0 e8 8e c2 02 8e   b0
1131 : c3 02 ae 11 c0 8e c1 02   4f
1139 : 20 62 c9 ca 8e c0 02 45   d7
1141 : 9a 04 16 60 ae c1 02 ec   4a
1149 : 10 c0 d0 16 ad c4 02 f0   9b
1151 : 08 a9 00 8d c3 02 a9 01   d5
1159 : 60 86 28 20 4b 4c 62 c9   3f
1161 : e8 8e c1 02 bd 00 a0 85   aa
1169 : a5 bd 00 a1 85 a6 bd 00   a6
1171 : a4 85 a7 bd 00 a5 85 a8   0e
1179 : bd 00 a8 85 a9 bd 00 a9   ed
1181 : 85 aa bd 00 ac 85 ab bd   ec
1189 : 00 ad 85 ac a0 00 b1 ab   7f
1191 : 8d 04 dc c8 b1 ab c8 c9   a0
1199 : 06 90 03 8d 05 dc b1 ab   af
11a1 : 8d 81 cd c8 b1 ab 8d b5   95
11a9 : 84 06 04 aa c9 ff d0 84   70
11b1 : 62 18 ba cd 4c cb c9 ad   2d
11b9 : ba cd d0 0f 8a 8d ba cd   0b
11c1 : 8d bb cd ad 0c ce 29 0f   4f
11c9 : 8d bc 84 24 83 08 0c ef   e2
11d1 : cd ad b5 cd 0a a8 88 b1   07
11d9 : a5 8d cc e4 7c 01 cd c4   a5
11e1 : 27 03 ce 02 ae 84 89 20   f3
11e9 : 24 a2 8d d2 02 bd 00 a3   71
11f1 : 8d cf 02 bd 00 a6 8d d3   b1
11f9 : 02 bd 00 a7 8d d0 02 bd   b2
1201 : 00 aa 8d d4 02 bd 00 ab   ba
1209 : 8d d1 02 a2 00 84 da 20   24
1211 : 32 00 60 a0 07 b9 a5 00   44
1219 : aa b9 e9 07 99 a5 00 8a   d7
1221 : 99 e9 07 88 10 ef [illegible] ad   df
1229 : ba cd f0 2b ce bb cd d0   0f
1231 : 25 ad bc cd 29 0f c9 00   48
1239 : f0 1c aa ca 8e c7 02 8e   87
1241 : bc cd ad 89 89 0b f0 0d   4f
1249 : c7 02 8d 0c ce 8d 18 d4   5a
1251 : 60 86 0f 02 ef cd 87 0f   a2
1259 : 1d a0 17 a9 00 99 00 d4   38
1261 : 99 f4 cd 99 0d ce 88 10   a4
1269 : f4 a9 0f 8d 0c ce a2 00   69
1271 : a9 08 8d 04 d4 8e 45 fa   cf
1279 : 05 01 8e 45 fd 05 20 28   24
1281 : 8e 12 d4 a2 a7 9d 7f cd   a3
1289 : ca d0 fa a2 5a 9d fa cb   e4
1291 : ca 10 fa 60 8e c2 cd 8c   7d
1299 : c3 cd a8 a5 ab 8d c0 cd   e7
12a1 : a5 ac 8d c1 cd 8a 29 0f   2c
12a9 : c5 d8 01 80 c4 d8 20 2a   13
12b1 : 79 cf 02 aa a9 00 8d f1   9c
12b9 : cd 8e f0 cd 8d f3 cd 8e   90
12c1 : f2 cd a0 03 ad f0 cd 18   ec
12c9 : 0a 8d f0 cd ad f1 cd 2a   86
12d1 : 8d f1 cd 88 10 ee a0 02   da
12d9 : ad f2 84 14 08 f2 cd ad   4e
12e1 : f3 cd 2a 8d f3 84 14 84   b4
12e9 : 26 20 21 6d f2 cd 85 ab   20
12f1 : ad f1 cd 6d f3 cd 85 ac   d5
12f9 : a5 ab 18 69 00 85 ab a5   cd
1301 : ac 69 ae 85 ac ae c3 cd   a9
1309 : a0 0f b1 ab 84 84 03 88   9c
1311 : 10 f7 84 1b 01 10 85 1b   7e
1319 : 05 00 85 ac a2 4f a4 af   ac
1321 : 06 c9 ff f0 0b a0 07 89   0f
1329 : 22 02 ad c0 84 4a 15 c1   42
1331 : cd 85 ac 60 9d ce cd a9   d3
1339 : 00 9d c8 cd a9 01 9d cb   a4
1341 : cd 60 ad cb 48 a7 09 04   11
1349 : 8a cb ad cc 48 a7 09 83   ab
```

```
1351 : 0c 01 cd 48 a7 09 20 21   e0
1359 : 8a cb 60 8c c3 cd 8e c2   dd
1361 : cd bd d2 cd 8d d5 cd bd   b5
1369 : ce cd 18 7d c8 cd a8 b1   d5
1371 : ab 18 7d c5 cd aa ac c3   ad
1379 : cd e4 b4 01 d5 45 0c 08   cd
1381 : 05 0d ce 99 00 d4 e5 bc   ab
1389 : 44 0f 08 14 0e ce 99 01   99
1391 : d4 ae c2 cd fe c8 cd bd   0f
1399 : c8 cd 29 07 9d c8 cd 60   8b
13a1 : 4b 44 0c 0c 20 43 52 45   83
13a9 : 41 54 45 44 20 42 59 20   a8
13b1 : 4f b8 0c 20 65 00 4c f0   cd
13b9 : 14 18 4c f0 ff a5 cb c9   fa
13c1 : 40 d0 fa 60 78 a9 00 8d   24
13c9 : 3c 03 8d 00 dc a8 ad 01   b6
13d1 : dc c9 ff f0 45 a9 fe 8d   68
13d9 : 00 dc a2 08 8d 3d 03 ad   1b
13e1 : 01 dc cd 01 dc d0 f8 4a   b1
13e9 : b0 0c 8c 3c 03 c0 00 d0   22
13f1 : 05 a9 40 8d 3c 03 c8 c0   0d
13f9 : 41 b0 0e ca d0 e9 38 ad   08
1401 : 3d 03 2a 8d 00 dc 4c 24   5c
1409 : 10 ad 3c 03 cd 3e 03 f0   1c
1411 : 09 ac 3c 03 b9 3d 1f 8d   fd
1419 : 3e 03 87 09 20 46 3c 03   07
1421 : a9 7f 8d 00 dc 58 60 a5   4b
1429 : cb c9 03 f0 fa a2 01 8e   9e
1431 : c3 02 ad d4 07 c9 5d d0   d1
1439 : 08 a9 2a 8d e5 05 4c 92   2f
1441 : 10 ca 8e e4 03 20 27 11   e6
1449 : 20 0e 10 20 27 11 ad 20   6a
1451 : d0 8d 58 03 a9 04 8d 20   90
1459 : d0 4c 69 11 ad 3c 03 8d   b0
1461 : 40 03 20 0e 84 5f 0e c9   fc
1469 : 30 f0 52 c9 2b b0 16 ad   cb
1471 : e3 03 8d c6 02 84 70 18   48
1479 : 40 03 f0 09 a9 ff 8d 42   ed
1481 : 03 4c ec 10 60 78 a9 80   59
1489 : 8d c7 02 a9 00 8d c8 02   43
1491 : 85 14 19 20 32 11 20 22   db
1499 : 12 58 60 78 ad 3c 03 18   f7
14a1 : 6d e6 03 8d c7 02 ad e7   07
14a9 : 03 8d c8 02 84 19 03 b5   6e
14b1 : 11 58 84 72 05 27 11 60   ec
14b9 : ad 40 84 59 08 c1 b0 bf   a3
14c1 : cd 3c 03 f0 ba a4 0b 01   8a
14c9 : c7 84 22 84 1f 1e 60 a0   91
14d1 : 01 a2 ff ca d0 fd 88 d0   3d
14d9 : f8 60 20 0c c0 ad e3 03   9a
14e1 : 29 01 f0 09 ae e5 03 8e   2b
14e9 : cc 02 20 03 85 10 01 02   00
14f1 : 86 10 04 cd 02 20 06 85   7e
14f9 : 10 01 04 86 10 09 ce 02   e4
1501 : 20 09 c0 20 0c c0 60 86   2f
1509 : ea 0e 03 20 98 19 20 a9   e5
1511 : 10 ce 42 03 d0 05 a9 00   55
1519 : 86 bd 04 c9 31 90 e2 a5   27
1521 : 13 17 0f c9 01 f0 0b c9   14
1529 : 02 f0 07 c9 07 f0 03 4c   3b
1531 : 69 11 a2 00 86 c6 8e c6   32
1539 : 02 a6 9c 06 ad 58 03 8e   3d
1541 : e4 03 a4 0c 20 6f bf 1d   08
1549 : ad e4 03 f0 67 20 3e 12   dc
1551 : ad c7 02 8d 3d 03 ac e2   78
1559 : 03 ad c8 02 8d 56 03 58   ed
1561 : ae c0 02 e8 ec 57 03 b0   04
1569 : f7 20 49 12 58 98 29 01   f6
1571 : 8d 3f 03 98 49 ff 8d 43   c3
1579 : 03 ca 8a 18 6d 3f 03 2d   be
1581 : 43 03 8d 41 03 0a a8 ad   50
```

Listing 1. (Fortsetzung)

```
1589 : 3d 03 91 fb c8 ad 56 03  85
1591 : 91 fb 29 40 f0 14 88 f0  26
1599 : 09 88 ad e5 03 91 fb 4c  54
15a1 : 17 12 ad 57 03 0a a8 4c  d3
15a9 : 06 12 ad c0 02 cd 41 03  d5
15b1 : 90 f8 f0 f6 60 84 6d 04  c0
15b9 : fa 20 3e 12 84 5e 84 5d  9d
15c1 : 16 ee 20 49 12 8a 0a a8  6f
15c9 : a9 80 91 fb 60 20 6a 1e  83
15d1 : a0 03 b1 fb 8d 57 03 84  87
15d9 : 27 20 43 c9 01 d0 04 20  01
15e1 : 46 1e 60 c9 02 d0 04 20  7f
15e9 : 52 1e 60 20 5e 1e 60 ae  1c
15f1 : 66 03 e0 01 f0 16 a9 10  b8
15f9 : 8d 43 03 a9 1f 85 fe a9  8b
1601 : bf 85 fd a9 1f 85 fc a9  9d
1609 : af 85 fb 60 ae 54 03 ca  b5
1611 : bd 3a 22 f0 07 c9 01 f0  37
1619 : 19 4c 67 12 a9 09 84 26  b6
1621 : 12 22 85 fe a9 2f 85 fd  ac
1629 : a9 22 85 fc a9 4e 85 fb  ff
1631 : 60 a9 02 88 16 01 38 87  51
1639 : 3c 01 df 84 16 0c 04 85  5b
1641 : fc a9 50 85 fb ad 44 03  1b
1649 : a2 08 84 21 20 41 80 8d  5e
1651 : 5a 03 a9 0c 8d 59 03 20  09
1659 : ec 12 a5 fb 18 69 28 85  b0
1661 : fb a5 fc 69 00 85 fc ca  51
1669 : 10 ed a9 00 8d 5a 03 60  53
1671 : 8a 48 a0 27 ae 43 03 bd  b9
1679 : 00 ac 8d 45 03 bd 00 ad  55
1681 : 8d 46 03 20 c0 1e 20 e7  43
1689 : 1e 20 93 1e 88 20 76 9c  fd
1691 : 0a 08 ce 59 03 a9 20 8d  97
1699 : 49 03 84 0c 03 ee 59 03  1a
16a1 : 85 46 03 ab 8d 45 8a 40  2d
16a9 : 86 2b 04 88 20 93 1e 85  f9
16b1 : 28 84 09 04 88 bd 00 aa  aa
16b9 : 8c 23 8b 4f 89 4c 03 bd  26
16c1 : 00 a8 85 8c 01 a9 60 3a  5c
16c9 : 8c 00 44 c0 05 60 21 89  69
16d1 : 00 01 a6 60 22 89 00 01  78
16d9 : a4 85 89 01 a5 60 3c 89  24
16e1 : 00 01 a3 60 22 89 00 01  c7
16e9 : a2 60 22 89 00 01 a0 85  0b
16f1 : 89 01 a1 60 3a 89 00 01  61
16f9 : 8e 95 63 06 ee 43 03 68  d1
1701 : aa 60 45 c6 10 16 d2 1b  39
1709 : 20 64 17 20 02 15 f0 3f  30
1711 : 4c c5 15 20 19 16 20 3f  ca
1719 : 17 a5 cb 8d 45 b7 04 02  cd
1721 : d0 12 e4 92 0e 40 f0 35  97
1729 : ad 55 03 f0 06 ce 55 03  92
1731 : a9 01 60 84 12 08 07 d0  23
1739 : 06 20 d4 15 a9 01 c4 dd  99
1741 : 09 06 20 eb 16 a9 01 60  46
1749 : a9 00 85 1a 0f 17 d0 11  a6
1751 : a9 00 85 c6 a9 37 85 01  a1
1759 : 60 a9 ff 8d 85 32 10 c9  fd
1761 : 00 d0 06 20 d6 19 4c c5  42
1769 : 15 c9 04 d0 06 20 f2 85  b6
1771 : 0a 06 35 d0 06 20 81 1a  81
1779 : 84 0a 06 2e d0 06 20 17  36
1781 : 1b 84 0a 06 03 d0 06 20  31
1789 : 74 10 84 0a 08 11 d0 09  c6
1791 : 20 0e 1c 20 07 85 0d 06  a0
1799 : 29 d0 09 20 a3 1d 87 0d  cc
17a1 : 05 3e d0 09 20 69 88 0d  a4
17a9 : 05 31 d0 09 20 2b 87 0d  30
17b1 : 0e 4c 57 22 20 ec 17 20  05
17b9 : 00 1a ad 3c 03 8d 3e 45  d9
17c1 : 5b 04 20 2f ef 1c 4c fa  13
17c9 : 14 ad 4a 03 d0 30 a9 03  e2
17d1 : 8d 4a 03 ad 8d 02 d0 1b  5c
17d9 : ad 4c 03 cd 51 03 f0 04  20
17e1 : ee 4c 03 60 ee 41 03 ad  23
17e9 : 66 03 d0 12 ee 44 03 20  a5
17f1 : b9 12 60 84 1b 09 50 03  9d
17f9 : f0 04 ce 4c 03 60 ce 86  a4
1801 : 1b 02 f7 ce 86 1b 16 ce  2c
1809 : 52 03 d0 eb 20 87 ea a5  c4
1811 : cb c9 40 f0 08 a9 05 8d  ec
1819 : 52 03 4c 39 16 84 51 20  32
1821 : 23 f3 a9 0a 8d 52 03 ad  bc
1829 : 4c 03 18 0a 0a 0a cd 4e  03
1831 : 03 f0 1e 90 0e ee 4e 03  de
1839 : ad 4a 03 09 02 8d 4a 03  a9
1841 : 4c 6b 16 ce 8d 0e 83 0b  10
1849 : 02 29 fd 84 8d 01 4b 85  09
1851 : 32 19 8d 53 03 a9 00 69  2e
1859 : 00 38 ed 4f 03 90 2d d0  e6
1861 : 0a ad 53 03 ed 4d 03 f0  ae
1869 : 59 90 21 86 b2 11 4d 03  12
1871 : 18 69 01 8d 4d 03 ad 4f  72
1879 : 03 69 00 29 01 8d 4f 85  1b
1881 : 4b 05 01 8d 4a 03 60 88  90
1889 : 21 02 38 e9 87 21 01 e9  50
1891 : 8f 21 15 a2 01 8e 15 d0  c5
1899 : a0 0e ca 8e 4d 03 8e 4e  88
18a1 : 03 8e 4f 03 8c f8 07 60  8d
18a9 : 84 7f 01 fe 84 1e a4 17  07
18b1 : 01 fa a9 17 1b 1a ae 54  63
18b9 : 03 ec 67 03 b0 e8 ee 54  23
18c1 : 03 e8 ac 66 03 f0 18 88  59
18c9 : f0 1c 88 f0 20 4c 38 17  7b
18d1 : 84 1a 14 6f 03 90 ce ce  e3
18d9 : 54 03 ca 4c 06 17 bd 7e  f8
18e1 : 1f 8d 4b 03 60 bd f3 86  cb
18e9 : 07 01 9b 86 07 01 ac 85  5f
18f1 : 07 09 ad 4e 03 18 69 31  ab
18f9 : 8d 01 d0 85 b8 04 [illegible] [illegible]  0f
1901 : 00 d0 85 b8 0a f0 06 a9  75
1909 : 01 8d 10 d0 60 a9 00 84  4b
1911 : 06 20 24 a2 03 8e 4b 03  5d
1919 : a9 02 8d 4c 03 a9 01 8d  4d
1921 : 54 03 a2 00 8e 66 03 ad  23
1929 : 7e 1f 8d 67 03 20 33 1a  b9
1931 : a9 02 8d 6f 03 8d 50 a5  56
1939 : be 0c 3b 19 20 d7 1d a9  78
1941 : 0a 8d 51 03 4c b9 c4 88  7d
1949 : 44 47 07 1f 47 ae 4a 03  f0
1951 : d0 42 a2 03 8e 4a 03 a0  d4
1959 : 00 d1 fd f0 09 c8 cc 43  70
1961 : 03 d0 f6 a9 01 60 b1 fb  91
1969 : 8d 49 03 45 da 04 0b 8c  17
1971 : 41 03 ae 66 03 f0 08 ca  1a
1979 : d0 0a 84 db 01 05 45 0c  50
1981 : 05 09 ae 4c 03 ac 4b 03  09
1989 : 20 b2 1e 46 fd 04 83 31  c3
1991 : 19 20 60 12 20 9a 17 d0  ea
1999 : f5 20 fa 16 20 20 1a 8d  a6
19a1 : 43 03 c8 c8 20 23 1e 8d  60
19a9 : 46 03 85 07 01 48 86 07  2e
19b1 : 01 45 86 07 0b 47 03 ae  2c
19b9 : 43 03 20 f8 1e 9d 00 a0  b5
19c1 : e4 42 83 03 84 0c 01 a1  f8
19c9 : 86 32 89 24 85 15 01 a2  9a
19d1 : 94 15 01 a3 9d 5c 85 23  be
19d9 : 01 a4 8b 59 01 a5 94 44  52
19e1 : 01 a6 94 15 01 a7 60 22  10
19e9 : 59 00 01 a8 8b 59 01 a9  73
19f1 : 94 44 01 aa 94 15 01 ab  8a
19f9 : 60 22 59 00 01 ac 8b 59  17
1a01 : 11 ad 60 a0 0f a2 11 a9  b3
1a09 : 07 8d 59 03 20 28 1e ad  a5
1a11 : 11 c0 56 d9 04 03 c8 a2  14
1a19 : 12 84 1f 01 10 97 1f 20  d0
1a21 : 26 ad b6 06 8d 06 07 ad  0d
1a29 : b7 06 8d 07 07 ad de 06  8d
1a31 : 8d 09 07 ad df 06 8d 0a  33
1a39 : 07 60 a9 80 85 fb a9 06  d6
1a41 : 85 fc a0 0f ad c1 02 89  52
1a49 : 3c 05 ad 49 03 91 fb 86  56
1a51 : 3d 83 0b 04 88 91 fb 60  59
1a59 : a4 c9 12 41 03 c9 ff f0  ef
1a61 : f5 a2 fe a0 ff a9 00 8d  e3
1a69 : 43 03 4c 98 1a c4 06 0f  52
1a71 : e5 20 20 1a c9 ff f0 dd  ce
1a79 : aa a8 e8 a9 ff 8d 41 c4  e2
1a81 : 7c 85 1c 83 17 0a aa ca  39
1a89 : 8e c1 02 a9 fe 8d c0 02  11
1a91 : 45 c2 04 07 05 f0 05 c9  99
1a99 : 06 f0 0b 85 4c 05 11 c0  3e
1aa1 : 20 3b 19 85 0a 01 10 85  4a
1aa9 : 0a e4 e7 0a 6d 44 03 38  d6
1ab1 : e9 02 a0 01 ae 4c 84 eb  1b
1ab9 : 19 60 a9 20 85 fc a9 20  98
1ac1 : 85 fb a0 00 b1 fb f0 36  97
1ac9 : c9 01 d0 15 20 c4 1b b1  e2
1ad1 : fb aa 85 06 0e a8 20 c4  74
1ad9 : 1b 20 03 10 4c 3b 1a c9  62
1ae1 : 02 d0 1a 8b 19 12 20 d2  8c
1ae9 : ff ca e0 ff d0 f8 20 c4  64
1af1 : 1b 4c 3b 1a 60 20 d2 ff  97
1af9 : 86 0a 83 ab 09 f0 f1 20  fb
1b01 : 20 1a a8 ae 11 c0 85 a3  a3
1b09 : a4 2c 20 5b 41 03 bd 00  5a
1b11 : a2 99 00 a2 bd 00 a6 99  7e
1b19 : 00 a6 bd 00 aa 99 00 aa  a8
1b21 : bd 00 a3 99 00 a3 bd 00  0e
1b29 : a7 99 00 a7 bd 00 ab 99  50
1b31 : 00 ab bd 00 a0 99 00 a0  8e
1b39 : bd 00 a1 99 00 a1 bd 00  96
1b41 : a4 99 00 a4 bd 00 a5 99  ec
1b49 : 00 a5 bd 00 a8 99 00 a8  34
1b51 : bd 00 a9 99 00 a9 bd 00  f0
1b59 : ac 99 00 ac bd 00 ad 99  2d
1b61 : 00 ad ec 41 03 d0 04 45  ec
1b69 : f7 04 e3 42 08 05 ca 88  88
1b71 : 4c 98 1a e8 c8 a4 12 12  cb
1b79 : 2a 1c ac 4b 03 c0 0d 90  d1
1b81 : 69 c0 18 90 70 c0 23 90  1d
1b89 : 77 60 84 96 01 fa 46 81  28
1b91 : 0a 20 22 ad 12 d0 c9 01  ba
1b99 : d0 f9 ad 11 d0 29 80 d0  ed
1ba1 : f2 a9 02 8d 20 d0 20 62  68
1ba9 : 1b ac 57 03 a9 00 91 fb  29
1bb1 : 88 c0 ff d0 f9 8e 22 07  5e
1bb9 : ad 58 03 8d 20 d0 60 86  1c
1bc1 : 3d 03 4c 38 1b 89 5e 1a  46
1bc9 : 0b c0 18 90 12 c0 23 90  21
1bd1 : 19 4c 98 1b bd 00 a0 85  03
1bd9 : fb bd 00 a1 85 fc 60 bd  24
1be1 : 00 a4 84 0b 01 a5 85 0b  1f
1be9 : 01 a8 84 0b 20 35 a9 85  1e
1bf1 : fc 60 a0 17 b9 08 20 91  a8
1bf9 : fb 88 10 f8 ba e8 e8 9a  27
1c01 : 4c 44 1b 48 20 28 1e a5  46
1c09 : fc 18 69 d4 85 fc 68 aa  3d
1c11 : ad 59 03 91 fb 48 20 c4  6a
1c19 : 1b 68 ca d0 f6 60 18 a5  53
1c21 : fb 69 01 48 ee 08 20 40  4a
1c29 : 60 20 9a 1c 20 cd 16 a2  d2
1c31 : 00 8e 20 d0 a9 0b 8d 21  06
1c39 : d0 a9 80 8d 91 02 8d e6  dd
1c41 : 03 a9 17 8d 18 d0 8e e4  9c
1c49 : 03 8e c3 02 8e e2 03 8e  ee
1c51 : e5 03 8e 65 03 8e e7 03  52
1c59 : 8e e3 03 8e 5a 03 8e c6  f1
1c61 : 02 20 00 c0 60 ae e4 03  a1
1c69 : 84 fa 15 0a e0 00 f0 0d  dd
1c71 : ce e4 03 4c 27 1c e0 03  d9
```

```
1c79 : f0 03 ee e4 03 4c bf 1d  0f
1c81 : c4 38 44 a9 0e 83 a1 0f  49
1c89 : ad 85 fc a0 03 b1 fb 0a  0e
1c91 : a8 88 8c 57 03 60 a2 c4  d3
1c99 : 75 20 56 29 7f 18 c9 0b  cf
1ca1 : 90 09 f0 07 e8 38 e9 0c  e3
1ca9 : 4c 4a 1c a8 b9 d3 1f 8d  08
1cb1 : 5b 03 b9 df 1f 8d 5c 03  ce
1cb9 : bd af 1f 8d 62 03 60 aa  dc
1cc1 : 29 0f a8 b9 af 1f 8d 61  c0
1cc9 : 03 8a a0 03 4a 4a 4a 4a  4f
1cd1 : 18 4a 90 0d aa a9 2a 99  a8
1cd9 : 5d 03 8a 88 10 f2 4c 94  5e
1ce1 : 1c aa a9 2e 4c 84 1c 60  9d
1ce9 : a0 03 4c 7d 1c a9 03 85  f4
1cf1 : fc e5 06 20 87 3f 8d 57  bd
1cf9 : 03 20 59 1b a2 ff a9 c0  18
1d01 : 8e 80 03 8e 9b 03 8d 81  6d
1d09 : 03 8d 9c 03 a2 80 a9 40  b0
1d11 : 8e 83 03 8d 84 03 8e 86  7b
1d19 : 03 8d 87 03 8e 89 03 8d  81
1d21 : 8a 03 8e 8c 03 8d 8d 03  3b
1d29 : 8e 8f 03 8d 90 03 8e 92  72
1d31 : 03 8d 93 03 8e 95 03 8d  fd
1d39 : 96 03 8e 98 03 8d 99 03  11
1d41 : 60 ce 64 03 d0 1a a2 64  b3
1d49 : 8e 64 03 ae 63 03 e0 08  82
1d51 : d0 05 a2 00 8e 63 03 bd  d8
1d59 : eb 1f 8d 27 d0 ee 63 03  34
1d61 : 60 a9 08 85 ba 20 b4 ff  c8
1d69 : a9 6f 85 b9 20 96 ff 20  59
1d71 : a5 ff 20 d2 ff c9 0d d0  9c
1d79 : f6 20 ab ff c4 14 17 d0  55
1d81 : 09 18 ad e5 03 69 08 4c  f3
1d89 : 3f 1d 38 ad e5 03 e9 08  49
1d91 : 8d e5 03 ad e5 03 ec a0  f3
1d99 : 03 8d 2f 06 e9 a1 0b 8d  e2
1da1 : 2e 06 a9 00 8d 2e da 8d  0e
1da9 : 2f da 85 3e 20 27 0e ae  3f
1db1 : 65 03 e0 03 f0 99 e8 8e  cd
1db9 : 65 03 4c 85 1d ae 65 03  46
1dc1 : f0 8d ca 8e 65 03 bd cf  01
1dc9 : 1f 8d e2 03 4c 8e 1d ad  d1
1dd1 : 65 03 8d 47 03 87 3d 01  67
1dd9 : 1a 84 3d 01 1a 85 3a 1b  92
1de1 : f0 00 ad c3 02 49 01 8d  3f
1de9 : c3 02 ad c3 02 20 95 1c  41
1df1 : a0 03 b9 5d 03 8d e5 05  6b
1df9 : 60 ad e4 87 31 83 2b 1f  74
1e01 : 59 03 a0 12 a2 0b 20 90  6a
1e09 : 1e 4c e7 1d 20 bf 1d 20  a0
1e11 : b0 1d 20 8e 1d 20 42 1d  40
1e19 : 20 5a 22 60 20 12 1e 45  91
1e21 : ab 04 15 a0 0a a2 01 ad  3d
1e29 : e4 03 f0 ee c9 01 d0 06  9d
1e31 : 98 a0 03 4c a9 1b c9 02  02
1e39 : 84 0a 20 21 0e 4c a9 1b  0f
1e41 : 98 a0 19 4c a9 1b a9 05  1d
1e49 : 8d 59 03 a9 28 a0 00 a2  46
1e51 : 01 4c a9 1b 20 28 1e b1  65
1e59 : fb 29 7f 60 48 45 70 0b  5b
1e61 : 06 00 85 fb ca 30 10 c4  40
1e69 : 70 49 5e 0b 14 4c 31 1e  1c
1e71 : 68 60 78 ad e9 07 85 fb  c2
1e79 : ad ea 07 85 fc 60 78 ad  1e
1e81 : eb 84 0c 01 ec 86 0c 01  07
1e89 : ed 84 0c 01 ee 86 0c 01  31
1e91 : ef 84 0c 01 f0 84 0c 03  4f
1e99 : 48 ad 45 84 b8 02 ad 48  7d
1ea1 : a4 3b 20 28 ad 46 03 8d  24
1ea9 : 48 03 a9 00 8d 46 03 68  c5
1eb1 : 60 20 28 1e 48 b1 fb 29  44
1eb9 : 80 0d 49 03 0d 5a 03 91  45
1ec1 : fb a5 fb 85 fd 18 a5 fc  6f
1ec9 : 69 d4 85 fe c4 f5 01 fd  d9
1ed1 : 86 22 a3 1f 85 1e 01 68  53
1ed9 : 85 4a 02 29 0f 84 4c 01  71
1ee1 : 45 c5 53 86 50 83 12 01  1a
1ee9 : 48 84 08 85 12 84 57 07  d7
1ef1 : 48 8a 48 ad 47 03 aa c4  07
1ef9 : 89 07 49 03 68 aa 68 60  f7
1f01 : 98 84 12 02 43 03 84 16  2b
1f09 : 10 c9 30 90 06 38 e9 30  46
1f11 : 4c 10 1f 18 69 09 a8 ad  0d
1f19 : 45 89 11 01 21 84 11 44  8a
1f21 : d3 12 0f aa 98 8d 43 03  1f
1f29 : 8a 0d 43 03 8d 3f 03 68  1b
1f31 : 8d 43 84 41 20 64 a8 ad  cc
1f39 : 3f 03 60 35 2e 2f 33 30  42
1f41 : 31 32 2d 36 04 19 06 1a  f3
1f49 : 1b 05 18 08 07 3a 0a 1d  93
1f51 : 1e 09 1c 37 0b 20 0d 21  0a
1f59 : 22 0c 1f 0f 0e 3b 38 24  0f
1f61 : 25 10 23 12 11 27 14 28  84
1f69 : 3c 13 26 16 15 2a 39 2b  59
1f71 : 2c 17 29 01 34 00 03 3f  61
1f79 : 3e 02 3d 35 1c 03 04 05  a2
1f81 : 06 08 09 0b 0c 0e 0f 10  bd
1f89 : 11 13 14 16 17 19 1a 1b  c5
1f91 : 1c 1e 1f 21 22 24 25 26  cd
1f99 : 27 10 88 1b 02 11 12 46  cb
1fa1 : b7 17 0f 02 00 01 30 31  13
1fa9 : 32 33 34 35 36 37 38 39  99
1fb1 : 01 02 84 3c 20 25 23 38  84
1fb9 : 3b 08 0b 10 13 18 1b 20  5c
1fc1 : 0a 1c 14 12 0e 15 00 01  ac
1fc9 : 03 07 43 43 44 44 45 46  91
1fd1 : 46 47 47 41 41 48 2d 23  06
1fd9 : 2d 23 2d 85 05 13 23 2d  64
1fe1 : 00 0b 0c 0f 01 0f 0c 0b  1b
1fe9 : 14 05 06 07 09 0a 0c 0d  0e
1ff1 : 0e 84 73 85 59 83 73 0b  64
1ff9 : 00 4c 02 20 ff 0f 00 00  1c
2001 : 0c 07 04 87 04 01 03 85  e2
2009 : 04 20 36 93 9f d3 cf d5  a1
2011 : ce c4 cd cf ce c9 d4 cf  dd
2019 : d2 20 d6 31 2e 30 01 00  40
2021 : 13 9a d4 d2 c1 c3 cb 2f  d8
2029 : d3 d4 c5 d0 20 d4 c1 c2  27
2031 : cc c5 0d 1e d3 d0 20 d4  d5
2039 : d2 cb 31 20 d4 d2 20 d3  4d
2041 : d4 84 0b 01 32 8a 0b 01  e0
2049 : 33 87 0b 20 63 c1 d2 2f  f5
2051 : d3 01 0b 00 90 12 52 92  70
2059 : 45 43 4f 52 44 20 54 52  99
2061 : 41 43 4b 20 3a 01 0b 15  1d
2069 : 12 4f 92 43 54 41 56 45  63
2071 : 01 0b 24 3a 20 20 20 12  f0
2079 : 50 92 4c 41 59 3a 20 20  76
2081 : 56 4f 49 43 45 20 3a 31  da
2089 : 20 32 20 33 1d 1d 12 4b  ca
2091 : 92 45 59 54 52 41 4e 53  b6
2099 : 50 4f 53 45 01 0c 24 3a  84
20a1 : 5e 5e 5e 12 51 92 55 41  8a
20a9 : 4e 54 49 5a 45 01 0d 0d  6a
20b1 : 84 3d 0d 20 20 01 0d 15  84
20b9 : 41 52 50 45 47 47 49 4f  53
20c1 : 84 0f 05 12 2a 92 01 0d  a6
20c9 : 85 58 45 69 1d 83 11 09  3d
20d1 : 5c 92 2f 12 43 4c 52 92  89
20d9 : 20 87 30 20 2a 0e 15 42  b9
20e1 : 45 47 49 4e 2f 53 54 4f  63
20e9 : 50 20 20 12 46 37 92 0d  16
20f1 : 02 13 60 b2 02 12 60 9a  53
20f9 : 43 55 52 52 45 4e 54 20  1e
2101 : 53 54 45 50 20 3a 9e 84  31
2109 : 2f 14 9a 12 46 31 90 92  81
2111 : dd 98 22 02 0f 2e 22 20  2e
2119 : 9a 46 49 52 53 54 84 5d  18
2121 : 85 22 16 1d 1d 1d 1d 12  34
2129 : 46 33 92 90 dd 98 12 54  53
2131 : 92 59 50 20 3a 0d 9a 4c  97
2139 : 41 85 21 8d 22 01 35 85  41
2141 : 22 12 cc 92 4f 41 44 2f  60
2149 : 12 d3 92 41 56 45 0d 9a  0b
2151 : 43 4f 50 59 88 28 01 53  f0
2159 : 84 6c 02 9a 2d 84 05 0c  0a
2161 : 12 3d 92 90 ab 02 12 60  9c
2169 : 1e 12 40 92 84 1f 15 44  11
2171 : 45 4c 45 54 45 20 4e 4f  e5
2179 : 54 45 53 20 20 20 90 dd  4a
2181 : 0d 1e 12 5a 85 1a 04 45  31
2189 : 44 49 54 88 e5 88 1a 04  ab
2191 : 52 45 54 92 87 1a 85 32  b1
2199 : 04 2f 41 52 50 86 1a 0b  87
21a1 : 49 4e 53 92 20 20 49 4e  fd
21a9 : 53 45 52 87 e0 88 34 83  4e
21b1 : 62 83 1a 87 68 8a 1a 01  92
21b9 : 00 c4 64 0c 1a 0a 1d 2b  73
21c1 : 28 2b 08 00 01 02 02 02  ad
21c9 : 8f 05 20 31 43 44 45 46  01
21d1 : 47 41 48 2d 2b 4c 6b 22  78
21d9 : 20 08 24 20 68 25 ad e6  3f
21e1 : 03 09 80 8d e6 03 4c 32  57
21e9 : 26 c9 2f d0 0e ad e3 03  be
21f1 : 49 01 8d e3 03 20 56 23  6b
21f9 : 4c c5 15 c9 2c 86 12 01  e8
2201 : 02 8a 12 01 37 86 12 01  df
2209 : 04 8a 12 05 30 d0 06 20  59
2211 : 95 85 0a 08 33 d0 09 20  0b
2219 : 43 24 20 8e 85 0d 06 26  6d
2221 : d0 09 20 3c 25 87 0d 05  d2
2229 : 25 d0 09 20 85 88 0d 05  d8
2231 : 19 d0 09 20 a9 88 0d 05  16
2239 : 1e d0 09 20 bf 88 0d 06  86
2241 : 16 d0 09 20 20 26 87 0d  71
2249 : 19 2a d0 10 20 7e 26 c9  d0
2251 : 00 f0 4c 8d 15 d0 20 b8  58
2259 : 31 4c 50 23 c9 0d d0 10  91
2261 : 20 d3 84 14 01 38 8a 14  33
2269 : 06 01 d0 06 20 71 29 84  20
2271 : 32 06 0c d0 06 20 a2 2c  08
2279 : 84 0a 08 27 d0 0d a9 01  07
2281 : 8d 0f c0 46 b8 12 83 11  db
2289 : 16 21 d0 03 4c 5e 30 4c  d5
2291 : bf 15 20 b9 12 4c c5 15  df
2299 : ae e3 03 8a 29 01 0a 86  1b
22a1 : 01 08 09 31 8d ee 05 8a  88
22a9 : 29 02 87 0e 07 32 8d f0  91
22b1 : 05 8a 29 04 86 0d 0f 33  3a
22b9 : 8d f2 05 4c 8e 23 68 8d  49
22c1 : 4c 03 68 8d 4b 03 47 87  54
22c9 : 13 83 a2 15 a9 00 8d 6b  91
22d1 : 03 ad 4b 03 48 ad 4c 03  07
22d9 : 48 a2 15 8e 4c 03 8e 4b  37
22e1 : 03 46 ab 0e 03 20 ef 1c  dd
22e9 : 45 95 0d 15 f1 c9 01 f0  32
22f1 : c6 c9 07 f0 21 ae 6b 03  b7
22f9 : a9 01 ca 30 04 0a 4c c9  31
2301 : 23 84 56 08 29 f0 4d e7  1c
2309 : 03 8d e7 03 a4 82 83 ec  73
2311 : 20 20 ad 23 ad 8d 02 f0  42
2319 : 0e ad 6b 03 f0 f0 ce 6b  e2
2321 : 03 ce 4c 03 4c df 23 ad  aa
2329 : 6b 03 c9 03 f0 e0 ee 6b  91
2331 : 03 ee 85 10 0a 20 bf 24  f8
2339 : 20 68 24 ad e7 03 aa 45  18
2341 : 34 05 49 85 06 13 43 07  0f
```

Listing 1. (Fortsetzung)

```
2349 : ae 00 04 e0 53 d0 19 8d   50
2351 : 40 06 a9 2f 8d 41 06 ad   3b
2359 : e7 46 70 05 87 20 02 42   26
2361 : 06 45 da 06 0b 18 ae e7   7d
2369 : 03 e8 8a 29 0f 8d 3f 03   08
2371 : 84 21 03 f0 0d 3f 84 81   45
2379 : 0a 4c 08 24 ae e7 03 ca   fc
2381 : 8a 4c 4d 84 5a 20 35 20   d1
2389 : 6c 1c a0 06 a2 0e ad 60   fe
2391 : 03 8d 5d 07 8e 5d db c9   6a
2399 : 2a f0 06 8c 6e 07 8c 6f   7f
23a1 : 07 ad 5f 03 8d 85 07 8e   f5
23a9 : 85 db c9 2a d0 06 8c 96   70
23b1 : 07 8c 97 07 ad 5e 03 8d   ba
23b9 : ad 07 8e ad 86 26 0d be   8e
23c1 : 07 8c bf 07 ad 5d 03 8d   cc
23c9 : d5 07 8e d5 86 26 20 34   03
23d1 : e6 07 8c e7 07 60 a9 31   d7
23d9 : 85 fc a9 eb 85 fb a2 0e   a3
23e1 : a9 07 85 fe a9 35 85 fd   a5
23e9 : 8e 59 03 20 d8 24 60 a0   5a
23f1 : 00 b1 fb c9 ff f0 26 c9   b5
23f9 : fe f0 23 c9 fd f0 33 91   c9
2401 : fd a5 fe 18 49 46 06 11   94
2409 : a5 fe 38 e9 d4 85 fe 20   2e
2411 : c4 1b 20 24 25 4c da 24   58
2419 : 60 45 a3 0a 02 85 fd 86   97
2421 : 07 84 18 83 15 89 1e 20   37
2429 : 2a a5 fd 18 69 01 85 fd   59
2431 : a5 fe 69 00 85 fe 60 ad   dd
2439 : e6 03 20 43 1c ad 62 03   d0
2441 : 60 20 32 25 ae 8d 02 d0   e4
2449 : 12 c9 37 f0 be ad e6 03   27
2451 : 18 69 0c c6 eb 0b 68 25   fd
2459 : c9 30 f0 ac ad e6 03 38   9a
2461 : e9 89 12 83 0e 02 29 7f   98
2469 : 86 38 11 8d df 05 a9 04   d6
2471 : ad 5b 03 8d dd 05 ad 5c   b4
2479 : 03 8d de 05 84 53 44 a3   d6
2481 : 19 83 4c 09 10 8a c9 5f   cb
2489 : f0 ef 18 69 01 88 38 0d   f3
2491 : 8a f0 e1 38 e9 01 4c 98   1c
2499 : 25 a9 02 8d 68 45 b9 0e   79
24a1 : 03 06 ee 69 e4 4e 01 ce   f2
24a9 : 85 06 8b 16 01 6a 85 16   7d
24b1 : 85 06 04 a2 11 a0 22 45   b8
24b9 : 0b 13 07 a9 06 20 a9 1b   83
24c1 : ad 69 4e a1 08 01 cb 4b   39
24c9 : a1 08 04 ca 06 ad 6a 8e   5d
24d1 : 1e 01 cf 8b 1e 0c ce 06   5f
24d9 : 60 ae 68 03 e0 02 f0 06   f9
24e1 : ee 68 85 6e 03 00 8d 68   6a
24e9 : 46 64 13 0b ad 68 03 0a   c6
24f1 : aa bd 79 32 85 fb e8 84   03
24f9 : 06 20 37 fc ca a9 06 85   9a
2501 : fe a9 c3 85 fd 20 d8 24   02
2509 : ad 68 03 c9 02 d0 4f 4c   61
2511 : d5 25 a9 00 8d 6c 03 85   37
2519 : 9d 8d c3 02 a9 2e 8d e5   bc
2521 : 05 20 c4 27 ad 6c 03 d0   38
2529 : e9 20 f8 26 20 ae 2e ad   b1
2531 : 6b 03 45 db 08 0b 26 20   9c
2539 : 5d 26 f0 21 a9 00 8d 15   05
2541 : d0 85 3a 17 f0 1b a2 08   c8
2549 : a0 01 20 ba ff 20 5b 28   88
2551 : a9 00 20 d5 ff 20 00 c0   40
2559 : a9 01 60 84 06 07 00 60   85
2561 : ae 69 03 a9 ae 46 89 08   0d
2569 : 07 20 72 27 a2 08 a0 00   ef
2571 : 88 29 0a a6 fb a4 fc 20   fe
2579 : d5 ff 4c a3 26 84 55 01   b3
2581 : d1 84 55 01 cc 85 55 02   5c
2589 : a2 08 86 23 16 20 66 28   82
2591 : ae 68 03 f0 13 ca f0 37   0c
2599 : 4c 47 27 78 a9 ea 8d 35   f4
25a1 : 01 a9 31 45 e1 22 20 30   7c
25a9 : a2 00 86 fb 20 f8 26 e8   a1
25b1 : 8e 0f c0 a2 fb ad 43 03   8b
25b9 : 85 fc a0 cb a9 fb 20 c4   e2
25c1 : 2e 20 d8 ff a9 00 8d 0f   24
25c9 : c0 20 00 c0 4c a3 26 20   6c
25d1 : 8c 28 a2 00 ac 3d 03 86   e8
25d9 : 86 24 03 a9 fb c8 86 23   ce
25e1 : 83 1b 83 98 0b ec 6a 03   ad
25e9 : 90 06 ae 69 03 8e 6a 03   a9
25f1 : 86 a6 0f fe a9 00 85 fd   1b
25f9 : ac 6a 03 c8 20 6a 27 4c   3f
2601 : 88 27 88 b8 44 06 0d 07   0d
2609 : 01 60 a5 fb 18 69 18 49   e3
2611 : 44 09 07 72 27 88 c0 ff   a4
2619 : f0 10 c4 69 01 18 c8 69   36
2621 : 84 33 05 fb a6 fd a4 fe   ea
2629 : 89 65 20 41 a5 c6 f0 13   10
2631 : ac 77 02 a2 00 bd 78 02   42
2639 : 9d 77 02 e8 e4 c6 d0 f5   e3
2641 : 98 c6 c6 60 20 7d 2e a2   e6
2649 : 40 8e 8a 02 a2 10 a0 16   0d
2651 : 8e 4c 03 8c 4b 03 20 03   ab
2659 : 10 a9 00 85 c6 8d 6b 03   7b
2661 : a9 2e 9d 95 06 ca d0 fa   2b
2669 : a9 0c 8d 86 02 49 40 04   c0
2671 : 20 4d a0 c0 20 57 28 ad   31
2679 : 4a 03 d0 ed 20 ac 27 c9   ce
2681 : 0d f0 4a c9 14 f0 29 c9   d3
2689 : 20 90 de c9 7e b0 da c9   4e
2691 : 22 f0 d6 c9 24 d0 03 4c   88
2699 : d8 28 ae 6b 03 e0 10 f0   f8
26a1 : c8 ee 4b 03 9d 28 35 20   44
26a9 : d2 ff ee 6b 03 4c ed 27   3c
26b1 : ad 6b 03 f0 b4 ce 4b 03   e8
26b9 : a9 9d 20 d2 ff a9 2e 34   a2
26c1 : 05 84 0a 01 ce 85 1d 20   79
26c9 : 27 a2 00 8e 8a 02 60 88   5f
26d1 : d0 fd 60 ad 6b 03 a2 28   17
26d9 : a0 35 20 bd ff 60 a9 a0   be
26e1 : 8d 43 03 a9 00 85 b1 a9   4c
26e9 : a1 85 b2 20 b2 28 a9 a5   5c
26f1 : 86 07 01 a9 86 07 01 ad   70
26f9 : 85 07 05 60 a9 b2 8d 3d   30
2701 : 8a 26 01 c4 86 26 83 07   2d
2709 : 84 26 83 07 84 26 02 c4   6d
2711 : 28 e4 da 0f b1 88 f0 f8   59
2719 : cd 43 03 b0 f6 8d 43 03   4e
2721 : 4c b4 28 86 12 0f e6 cd   73
2729 : 3d 03 90 f6 f0 f4 8d 3d   52
2731 : 03 4c c6 28 a2 a4 fb 20   90
2739 : 23 aa a9 37 85 01 a9 93   31
2741 : 20 d2 ff 8a a2 00 8e 6b   57
2749 : 03 8d 28 35 a9 28 85 bb   2d
2751 : a9 35 85 bc a9 01 85 b7   b6
2759 : a9 60 85 b9 45 f1 0b 0d   f5
2761 : d5 f3 a5 ba 20 b4 ff a5   e3
2769 : b9 20 96 ff a0 84 82 20   50
2771 : 42 90 84 fb 20 a5 ff 85   d6
2779 : fc a4 90 d0 2f 20 a5 ff   90
2781 : a4 90 d0 28 a4 fb 88 d0   94
2789 : e9 a6 fc 20 cd bd a9 20   ba
2791 : 20 d2 ff 20 a5 ff a6 90   34
2799 : d0 12 aa f0 06 20 d2 ff   e8
27a1 : 4c 38 29 a9 0d 20 d2 ff   a6
27a9 : a0 02 d0 c6 20 42 f6 a9   9a
27b1 : 36 85 01 a4 7f a3 b0 01   59
27b9 : fc a5 0f 20 48 86 c6 e8   f5
27c1 : 8e 6c 03 8e 15 d0 4c 93   48
27c9 : 2e 20 7d 2e 20 04 1b c0   3d
27d1 : 24 90 03 4c 4f 2b a5 fb   65
27d9 : 85 b1 8d 3d 03 a5 fc 85   9e
27e1 : b2 8d 56 03 20 fd 29 20   27
27e9 : 55 2a a9 00 8d 41 03 20   ed
27f1 : 02 15 08 20 3a 2e f0 03   63
27f9 : 20 55 2a 28 d0 48 ad 3c   d2
2801 : 03 c9 01 f0 4d 48 0c 07   9d
2809 : 09 ee 29 c9 2a d0 06 20   8e
2811 : 8d 31 84 0a 03 0d d0 0e   91
2819 : c4 f2 0a 24 20 a4 31 20   8a
2821 : 55 2a 4c ee 29 46 e7 11   03
2829 : 44 26 1c 14 5a 03 28 d0   0a
2831 : 0c 20 fa 16 20 77 2f 20   89
2839 : 72 2e 20 55 2a 20 ef 1c   11
2841 : 46 2c 14 12 4c 92 29 4c   7b
2849 : 93 2e ae 57 03 8e 74 03   06
2851 : e8 8a 4a 8d 6e 03 a5 27   a6
2859 : 20 23 20 08 24 a0 00 8c   74
2861 : 4c 03 8c 6b 03 c8 8c 54   11
2869 : 03 a9 05 8d 4b 03 a9 00   a7
2871 : 8d 50 03 ad 6e 03 4a 4a   5a
2879 : aa ca 8e 51 03 45 b0 12   97
2881 : 0a ad f3 1f 8d 67 03 a9   b6
2889 : 01 8d 66 84 1a 08 f0 04   29
2891 : c9 41 90 0a a9 40 84 46   9b
2899 : 20 34 0f 8d 51 03 60 a2   3d
28a1 : 04 86 fe a0 0c a9 0e 8d   1d
28a9 : 59 03 8c 6c 03 a2 00 86   87
28b1 : fd 8e 41 03 a0 05 4c dc   c3
28b9 : 2a ad 41 03 cd 6e 03 f0   a9
28c1 : dd ee 41 03 ad 6d 03 c9   ac
28c9 : 05 d0 03 20 ee 2d a4 c0   68
28d1 : 1e 20 02 2b a0 01 b1 b1   22
28d9 : 8d 45 03 20 f4 2a 20 f4   d9
28e1 : 2a ac 6d 03 ad 5b 03 91   02
28e9 : fd 20 37 2b c8 ad 5c 88   a6
28f1 : 09 01 62 87 09 02 c8 c8   5a
28f9 : 4a 10 11 04 fd 20 3d 2b   3c
2901 : 47 51 11 88 0f 83 20 0a   e8
2909 : c0 1b b0 06 8c 6d 03 4c   1d
2911 : 6f 2a e4 55 01 28 e8 55   19
2919 : 85 85 20 2b a5 b1 18 69   e9
2921 : 01 85 b1 a5 b2 69 00 85   87
2929 : b2 60 f0 0d c9 80 f0 15   78
2931 : aa 2a b0 1d 8a 20 43 1c   af
2939 : 60 a9 2d 8d 5b 03 8d 5c   28
2941 : 03 8d 62 03 60 a9 2b 8a   19
2949 : 0c 01 18 84 1e 83 93 0f   d7
2951 : 09 80 8d 5b 03 60 ae 59   0a
2959 : 03 4c 40 2b ae 6c 03 46   df
2961 : 56 06 09 fc a5 fd 85 fb   f5
2969 : 8a 91 fb 60 af d1 02 f9   4c
2971 : 2b af ce 05 2d 2c 28 d0   3f
2979 : 76 a6 ce 12 7b c9 2a d0   89
2981 : 32 20 9d 2b a0 18 b1 fb   1a
2989 : 99 98 07 88 10 f8 45 a2   64
2991 : 0d 0c a9 19 a0 00 a2 17   f5
2999 : 20 a9 1b 4c ea 2b 46 71   e2
29a1 : 11 05 a9 05 18 65 fb 49   6f
29a9 : df 0f a3 f0 01 15 a4 f0   44
29b1 : 01 30 85 3b 03 b9 98 07   02
29b9 : 45 25 10 07 4c e1 2b c9   8a
29c1 : 27 d0 08 45 95 08 83 39   15
29c9 : 47 ea 13 a5 fc 02 32 31   0a
29d1 : a4 fc 02 2d 2c aa fc 05   30
29d9 : 60 2b 4c 93 2e a6 f0 04   38
29e1 : 2d 2c a2 05 a8 f2 02 8e   b5
29e9 : 4b a6 f5 a4 f0 02 a2 0f   61
29f1 : a9 eb 01 9b a5 eb 03 02   0d
29f9 : 8d 66 ba d8 09 9c 2c ad   04
2a01 : 41 03 c9 80 f0 de b1 d7   c3
2a09 : 49 5b 06 a3 d0 01 c8 a6   7b
2a11 : 9f 02 37 2b 47 1a 18 89   9d
2a19 : 0f 02 f4 2a a4 b1 03 1d   ca
2a21 : 90 0f af ab a4 c0 13 47   c5
2a29 : 2c 20 7d 2e a9 32 85 fc   c7
2a31 : a9 ad 85 fb 20 3b 1a 20   16
```

```
2a39 : 53 2d a8 53 a5 47 1a d0   56
2a41 : 03 4c 50 2d c9 04 d0 0c   3c
2a49 : ee 73 03 20 7d 2d 20 8e   95
2a51 : 23 4c 44 2d c9 05 d0 09   6b
2a59 : ce 85 10 0d 4c cf 2c c9   17
2a61 : 2a d0 09 ad 73 03 8d 6b   48
2a69 : 03 84 0d 03 0d d0 28 a4   93
2a71 : 3e 11 d7 ae 6b 03 20 6a   28
2a79 : 27 a5 fb 85 fd a5 fc 85   2e
2a81 : fe ae 73 84 0e 09 a0 17   1e
2a89 : b1 fd 91 b1 88 10 f9 87   d3
2a91 : 39 0d 03 d0 17 20 74 10   90
2a99 : 20 7d 2d a0 03 a2 01 45   ab
2aa1 : 61 0f 02 a9 24 a4 99 02   11
2aa9 : 44 2d a7 60 04 06 20 5d   25
2ab1 : 31 a4 63 a9 5a 02 b3 2c   1f
2ab9 : e5 e2 05 2d a2 18 a0 01   66
2ac1 : a4 55 16 54 03 8c 50 03   fc
2ac9 : 88 8c 6b 03 8c 4b 03 8e   1f
2ad1 : 51 03 a2 02 8e 6f 03 ad   58
2ad9 : ac a4 51 05 e8 8e 66 03   6f
2ae1 : 60 86 77 c4 34 c4 31 a5   74
2ae9 : ff 04 a2 00 a0 26 84 ae   3e
2af1 : 49 2e 14 01 90 4b 49 19   31
2af9 : 14 a2 01 8e 6e 03 a0 01   f4
2b01 : 8c 6d 03 a9 18 8d 41 03   33
2b09 : a0 00 8c 6c 03 a8 64 a3   a8
2b11 : 61 03 ae 6e 03 86 32 4b   31
2b19 : f5 18 10 6e 03 ee 6c 03   4c
2b21 : ac 6c 03 cc 41 03 d0 d4   77
2b29 : 60 a5 b2 89 59 02 a0 01   64
2b31 : fa 3d 01 a5 aa b8 88 16   7e
2b39 : 4b 75 14 84 0f 44 8b 07   24
2b41 : 0d 41 03 f0 f8 e8 f0 18   98
2b49 : 18 ad 3d 03 69 08 c5 f7   c5
2b51 : 12 ad 56 03 69 00 8d 56   a9
2b59 : 03 85 b2 a9 01 60 38 ad   50
2b61 : 3d 03 e9 89 18 01 e9 89   10
2b69 : 18 83 17 03 85 b1 ad 84   0f
2b71 : 0d 44 e8 0a 12 ad 4b 03   dd
2b79 : 8d 70 03 ad 4c 03 8d 71   ab
2b81 : 03 ad 54 03 8d 72 03 85   54
2b89 : 16 17 70 03 8d 4b 03 ad   42
2b91 : 71 03 8d 4c 03 ad 72 03   de
2b99 : 8d 54 03 20 73 17 4c 56   e3
2ba1 : 23 95 1b 20 31 60 48 98   c2
2ba9 : 48 8a 48 a5 fb 8d 43 03   3c
2bb1 : a5 fc 8d 3d 03 a9 30 8d   39
2bb9 : f7 06 8d f6 06 8d f2 06   9a
2bc1 : 8d f1 06 a2 0f a9 09 8e   9c
2bc9 : 59 03 a2 12 8c 56 03 a0   57
2bd1 : 1f 20 a9 1b ad 56 4e f1   79
2bd9 : 08 01 f5 4b f1 08 04 f4   a2
2be1 : 06 ad 3d 8e 1e 01 f0 8b   a4
2be9 : 1e 06 ef 06 a9 2d 8d f3   e9
2bf1 : 84 23 0d 85 fc ad 43 03   4b
2bf9 : 85 fb 68 aa 68 a8 68 60   19
2c01 : 47 17 15 03 20 43 2f 45   dd
2c09 : 0c 1d 07 47 03 88 b1 fb   82
2c11 : 8d 45 85 06 01 48 85 06   d7
2c19 : 07 46 03 20 f8 1e 85 fd   9b
2c21 : 49 3d 16 11 85 fe 60 20   c3
2c29 : 4a 2f a0 05 a2 00 20 93   a5
2c31 : 2f a0 0c a2 02 84 07 03   6e
2c39 : 13 a2 04 84 07 10 1a a2   ce
2c41 : 06 8e 41 03 8c 6d 03 b1   e3
2c49 : fb aa 29 7f c9 2d 45 ee   cd
2c51 : 21 0b 5b 03 4c 1c 30 c9   29
2c59 : 2b d0 08 a9 80 87 0c 08   a8
2c61 : 43 d0 03 4c 44 30 8a 29   99
2c69 : 84 10 10 8a 29 7f 38 e9   8e
2c71 : 41 a8 b9 a5 32 0d 5b 03   28
2c79 : 8d 5b 03 e4 6b 83 14 1a   69
2c81 : c9 45 f0 1b c9 48 f0 17   5d
2c89 : b1 fb 29 7f c9 2b f0 0f   4a
2c91 : 38 e9 23 29 02 4a 49 01   45
2c99 : 18 6d 85 26 01 c8 85 18   2b
2ca1 : 03 30 90 1a 46 dd 16 20   10
2ca9 : 23 29 0f aa e0 00 f0 0d   66
2cb1 : ad 5b 03 18 69 0c 8d 5b   b4
2cb9 : 03 ca 4c 0d 30 ad 5b 03   ba
2cc1 : ac 41 03 18 91 fd ad 6d   6c
2cc9 : 03 69 04 a8 84 31 44 11   9c
2cd1 : 17 85 08 85 35 83 1e 1d   80
2cd9 : c8 91 fd 60 c8 b1 fb c8   91
2ce1 : c9 23 f0 0a b1 fb c9 31   3e
2ce9 : b0 04 a9 31 91 fb 88 88   58
2cf1 : 4c bd 2f 4c c5 45 a9 04   a6
2cf9 : 01 f8 e5 be 01 7f e5 be   e9
2d01 : 46 e0 0c 45 be 0c 0a fa   cd
2d09 : c9 19 f0 03 4c 2f 31 a9   52
2d11 : a0 46 17 09 20 37 a8 8d   35
2d19 : c3 02 8d 10 c0 8d 11 c0   81
2d21 : 8d c1 02 85 fd 85 b1 8d   ae
2d29 : 73 03 8d 69 03 8d 6a 03   fb
2d31 : 98 91 fb 20 c4 1b a5 fc   4a
2d39 : c9 c0 d0 f4 a9 a1 85 fc   ed
2d41 : a9 a5 85 fe a9 a9 85 b2   61
2d49 : a9 be 91 fb 91 e4 b1 20   7c
2d51 : 43 d0 f7 a9 ad 85 fc a9   7e
2d59 : bf 91 fb 88 d0 fb 85 fc   ee
2d61 : a2 81 a9 20 8e 00 ae ca   6b
2d69 : 8e 08 ae 8d 01 ae 8d 02   18
2d71 : ae a9 ff 8d 10 ae a9 d0   64
2d79 : 8d 80 be a9 c0 8d 90 be   63
2d81 : 8d a0 be 8d b0 be 8d c0   78
2d89 : be 8d d0 be 8d e0 be 8d   10
2d91 : f0 be a0 17 45 9d 09 16   7d
2d99 : 28 85 fb a2 0e b9 08 20   e6
2da1 : 99 00 bf 88 10 f7 c8 a9   72
2da9 : ff 91 fb 18 a5 fb [illegible] a7   25
2db1 : 09 06 ca 10 ec 4c f0 14   8f
2db9 : a5 bb af 0c 16 c8 c8 8c   8d
2dc1 : 6d 03 a0 00 20 f8 1e 91   3d
2dc9 : fd 20 24 25 ac 6d 03 c0   48
2dd1 : 1d 90 db c4 1a 83 15 01   da
2dd9 : 20 4e 47 18 14 ac 4c 03   d3
2de1 : 88 91 b1 60 20 72 2e 78   e9
2de9 : a9 34 85 01 ac 74 03 a9   fc
2df1 : d0 a6 03 44 ea 1e 07 20   5a
2df9 : d0 20 79 31 b1 b1 46 5a   d4
2e01 : 16 09 f7 a9 36 85 01 58   13
2e09 : 60 a9 00 87 17 03 fb 91   cb
2e11 : b1 85 17 07 4c 9e 31 a2   ef
2e19 : 0f a0 00 45 e6 09 18 8d   53
2e21 : 86 02 a9 60 a2 27 8e 6d   97
2e29 : 03 20 d2 ff ae 6d 03 ca   e9
2e31 : 10 f4 a9 72 8d 6c 06 88   d9
2e39 : 21 45 f8 09 20 21 0f 1d   de
2e41 : 4c 8e 23 13 0f 15 0e 04   d9
2e49 : 20 0f 10 14 09 0f 0e 13   df
2e51 : 20 20 fe 5e 07 10 0f 12   5e
2e59 : 14 01 0d 05 0e 14 0f 45   1a
2e61 : 2e 10 0f 0f 0e 20 fe 86   28
2e69 : 07 14 12 01 0e 13 10 0f   f7
2e71 : 13 05 85 14 85 15 09 ae   6d
2e79 : 07 01 12 10 05 07 07 09   3e
2e81 : 86 28 86 15 02 d6 07 85   5e
2e89 : 51 8a 2f 83 15 1d ff 03   9c
2e91 : 0f 0d 10 0c 05 14 05 20   f2
2e99 : 13 0f 0e 07 ff 13 14 05   8b
2ea1 : 10 13 20 0f 0e 0c 19 20   0b
2ea9 : 20 20 ff 86 80 20 3c 99   d7
2eb1 : fd fd 2d 95 fd fd ff 4f   19
2eb9 : 32 5d 32 6b 32 93 9e c9   62
2ec1 : 4e 49 54 49 41 4c 49 5a   42
2ec9 : 45 20 21 21 21 0d 12 11   70
2ed1 : 9c d9 92 45 53 20 90 4f   be
2ed9 : 52 20 9f 12 ce 92 4f 90   45
2ee1 : 20 3f 00 09 00 00 02 04   d2
2ee9 : 05 07 0b 4e 8d 12 0d a0   dd
2ef1 : d6 31 2e 30 20 20 9c c5   f2
2ef9 : c4 c9 d4 a0 85 19 20 30   ed
2f01 : a0 ce d5 cd c2 c5 d2 a0   1e
2f09 : 9e a0 a0 20 90 1d 1d 1d   c4
2f11 : 57 41 56 45 46 4f 52 4d   0a
2f19 : 20 28 4b 45 59 4f 4e 29   64
2f21 : 0d 1d 1d 1d 41 54 54 41   32
2f29 : 43 4b 2f 44 45 43 41 59   8c
2f31 : 84 10 0f 53 55 53 54 41   af
2f39 : 49 4e 2f 52 45 4c 45 41   0e
2f41 : 53 45 84 13 14 50 4f 52   60
2f49 : 54 41 4d 45 4e 54 4f 20   3f
2f51 : 45 46 46 45 43 54 42 59   86
2f59 : 54 86 19 06 55 4c 53 45   87
2f61 : 52 41 8b 0d 10 20 c5 c7   81
2f69 : 20 43 4f 55 4e 54 20 55   5c
2f71 : 50 20 54 49 4d 94 1a 04   fa
2f79 : 44 4f 57 4e 98 1c 05 4c   1c
2f81 : 45 56 45 4c 84 18 8e ab   67
2f89 : 02 46 46 85 ac 89 2d 05   c6
2f91 : 4d 4f 44 45 2f 91 97 8f   3d
2f99 : ac 85 4c 04 20 4c 4f 57   ec
2fa1 : 95 18 04 48 49 47 48 84   45
2fa9 : 19 05 56 49 42 52 41 88   d0
2fb1 : 16 8c 11 05 53 50 45 45   4a
2fb9 : 44 8c 11 03 44 45 4c a6   d5
2fc1 : 23 0a 46 49 4e 45 20 44   bc
2fc9 : 45 54 55 4e 85 c3 08 46   7b
2fd1 : 49 4c 54 45 52 20 28 84   ce
2fd9 : 52 14 20 4e 49 42 42 4c   50
2fe1 : 45 20 4f 46 20 53 49 44   1d
2fe9 : 20 52 45 47 32 34 85 bb   bf
2ff1 : 0a 52 45 53 4f 4e 41 4e   e9
2ff9 : 43 45 2f 87 2f 83 51 46   7c
3001 : cc 13 01 28 84 25 01 33   78
3009 : 85 25 87 1b 10 43 55 54   7f
3011 : 20 4f 46 46 20 46 52 45   3b
3019 : 51 55 45 4e 43 87 75 85   81
3021 : 1c b4 60 90 1b ad 61 02   6a
3029 : 46 2e af 5e a4 12 05 20   6d
3031 : 28 55 50 2f 84 27 86 77   88
3039 : 91 23 a8 1d 86 1a a5 6e   d6
3041 : 07 54 52 49 47 47 45 52   99
3049 : 86 b5 02 13 00 00 ff 00   8d
```

Listing Soundmonitor (Schluß)

```
Name : music-switch        033c 0395
-----------------------------------
033c : 20 fd ae 20 9e b7 8a 78   cd
0344 : 48 a9 2c a0 00 d1 7a f0   da
034c : 37 68 58 c9 01 f0 1c c9   a2
0354 : 02 f0 25 c9 00 f0 01 60   9d
035c : a9 ea 8d 14 c0 a9 31 8d   99
0364 : 19 c0 20 00 c0 a9 00 8d   5a
036c : 18 d4 60 a9 c0 8d 14 c0   86
0374 : a9 1f 8d 19 c0 4c 00 c0   23
037c : a9 01 8d 0f c0 4c 6f 03   1d
0384 : 20 73 00 20 9e b7 68 8d   c6
038c : 11 c0 8e 10 c0 58 4c 7c   9c
0394 : 03 00 00 00 00 00 00 00   98
```

Listing 2. »Music-Switch« ist eine kleine Hilfsroutine zum »Soundmonitor«. Bitte mit dem MSE eingeben.

schlüssen CAP 1A, CAP 1B, CAP 2A und CAP 2B an. Am IC2 sind hier die Kondensatoren C1 und C2 angeschlossen. Bei IC1 ist dies nicht notwendig, weil die entsprechenden Kondensatoren auf der Computerplatine sind und über die Kontakte 1 bis 4 mit dem IC1 verbunden werden.

Mit den Eingängen PotX und PotY stehen zwei weitere A-D-Wandler zur Verfügung. Da die 28polige Steckverbindung zum Computer voll belegt ist, sind diese beiden Anschlüsse auf der Stereo-SID-Platine als Lötstützpunkte herausgeführt. Im Bestückungsplan (Bild 3) haben wir sie markiert.

Die Schaltung für den Stereo-SID

Nun kommen wir zur Selektierung der beiden SIDs. Mit dem Chip-Select-Signal ($\overline{CS}$) an Pin 8 der Steckverbindung wurde vor dem Umbau der SID angesprochen (0 = angesprochen, 1 = nicht angesprochen). Jetzt müssen zwei SIDs innerhalb des üblichen Adreßbereiches selektiert werden, und zwar in einem Abstand von 32 Byte. Da 32 gleich 2^5 ist, kann die Adreßleitung A5 für die Selektion der beiden SIDs benutzt werden. Die Verknüpfung des ankommenden $\overline{CS}$-Signals mit der Adreßleitung A5 erfolgt im IC3. Der SN74LS138N ist ein 3-zu-8-Decoder/Multiplexer mit 3 Freigabe-Eingängen. Das hört sich komplizierter an als es ist. Zum besseren Verständnis haben wir diesen Baustein im Bild 4 mit Innenleben abgebildet. Wenn den drei Adreßeingängen ein 3-Bit-Code zugeführt wird, geht der diesem Code entsprechende Ausgang $\overline{Q}$ auf »0«. Da A1 und A2 am IC3 fest auf »0« gelegt sind, können von A0 nur noch die Ausgänge $\overline{Q0}$ und $\overline{Q1}$ beeinflußt werden. Dies ist

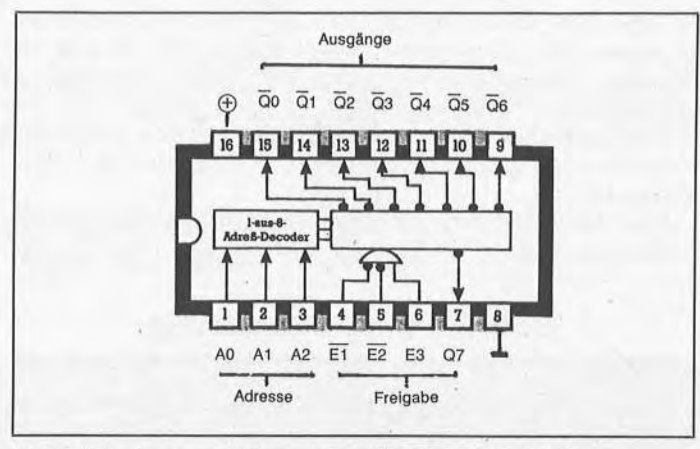


Bild 4. Die Innenschaltung des SN74LS138N (IC3)

jedoch nur möglich, wenn die Freigabe-Eingänge $\overline{E1}$, $\overline{E2}$ »0« sind und E3 nicht »0« ist. In unserer Schaltung bedeutet das folgendes: Nur wenn das ankommende Chip-Selekt an $\overline{E1}$ auf »0« gesetzt ist, kann über die Adreßleitung A5 einer der beiden SIDs angesprochen werden. Ist A5 dann »0«, so wird IC1 selektiert, während bei »1« IC2 angesprochen wird.

Sie wissen jetzt, wie die einzelnen SIDs selektiert werden, aber noch nicht, wie der Computer-Sound zu Ihrer Stereoanlage gelangt. Wenn Sie noch den C64-Schaltplan aus unserer Ausgabe 9/86 zu Rate ziehen, dann können Sie sehen, daß der Ausgang (Audio out I) von IC1 über eine Verstärkerstufe mit dem Pin 3 der Audio/Video-Buchse verbunden ist. Eine gleichartige Verstärkerstufe ist beim Stereo-SID hinter dem Ausgang von SID II (Audio out II). Diese Verstärkerstufe ist über den Auskoppel-Elko am ehemaligen Audio-Eingang (Pin 26 der Steckverbindung) angeschlossen. Wenn Sie jetzt noch den ehemaligen Einkoppel-Kondensator C12 auf der Computerplatine mit einem kleinen Stück Draht überbrücken, dann ist der Ausgang von SID II über die Verstärkerstufe direkt mit dem Pin 5 der Audio/Video-Buchse verbunden. Wo Sie den Kondensator C12 auf der Computerplatine finden, das haben wir im Bild 5 aufgezeigt (für andere Platinen-Varianten beachten Sie bitte die Hinweise in Tabelle 1 und die Bilder 8 und 9). Die neue Beschaltung der Audio/Video-Buchse ist aus dem Bild 6 zu ersehen. Die Buchse ist dabei abgebildet, wie sie von außen am Computer zu sehen ist.

Als Verbindungskabel zur Stereoanlage sollten Sie kein 5poliges Diodenkabel verwenden, denn damit würden Sie auch das Video- und Luminanz-Signal zu Ihrer Stereoanlage leiten und es können sich Probleme ergeben. Benutzen Sie bitte nur ein 3poliges Kabel (2 Leitungen, einzeln abgeschirmt). Im Bild 7 sehen Sie, wie das Kabel nach DIN zu verdrahten ist. Es kommt allerdings vereinzelt vor, daß die Leitungen für den linken und rechten Kanal bei der Stereoanlage an Pin 1 und 4 angeschlossen werden. Anders ist es, wenn Sie eine japanische oder amerikanische Stereoanlage besitzen. Hier kann es sein, daß Sie den Diodenstecker durch zwei Cinch-Stecker ersetzen müssen.

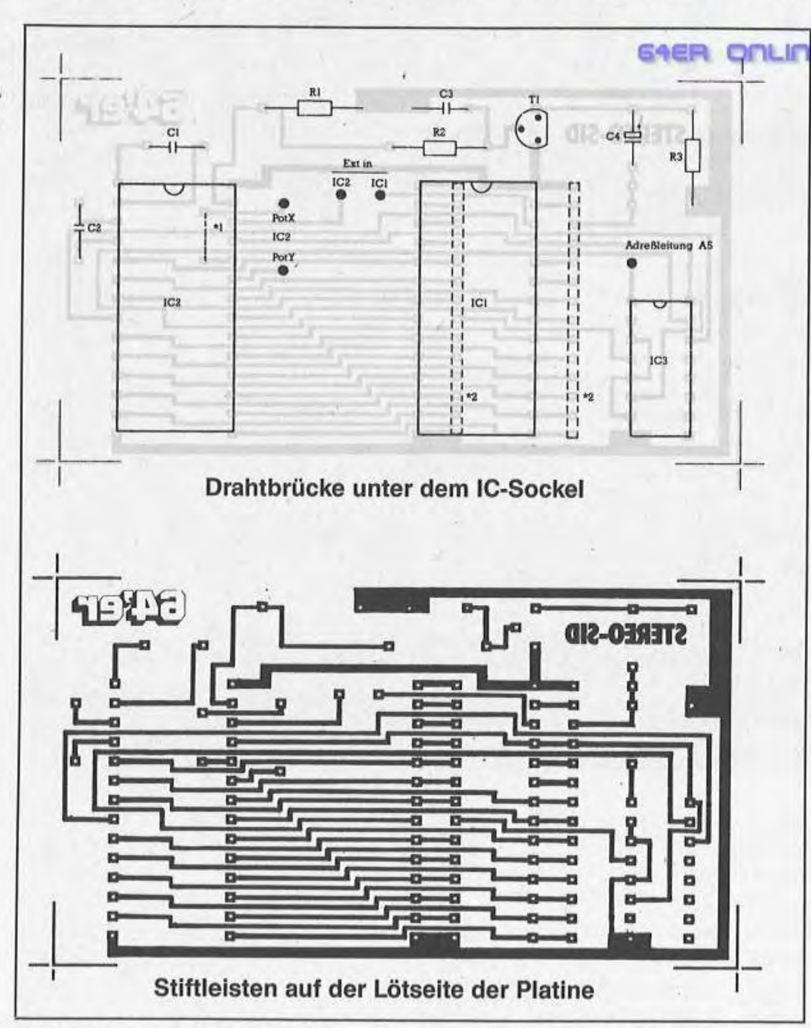


Bild 3. Der Bestückungsplan und Layout der Stereo-SID-Platine

Tips für den Nachbau

Nun aber zurück zu unseren Stereo-SID. Durch das einseitige Layout für die Platine (Bild 3) ist der Nachbau recht einfach. Alle notwendigen Bauteile finden Sie in der Stückliste (Tabelle 2).

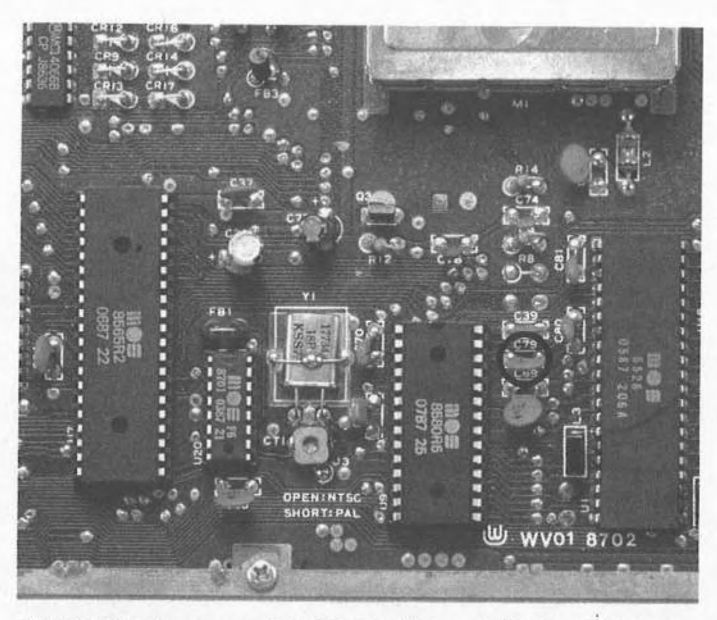


Bild 8. Bei der neuen C64-Platine ist anstelle des SID 6581 ein SID 8580 (U9) eingebaut. Überbrückt werden muß hier der Kondensator C79.

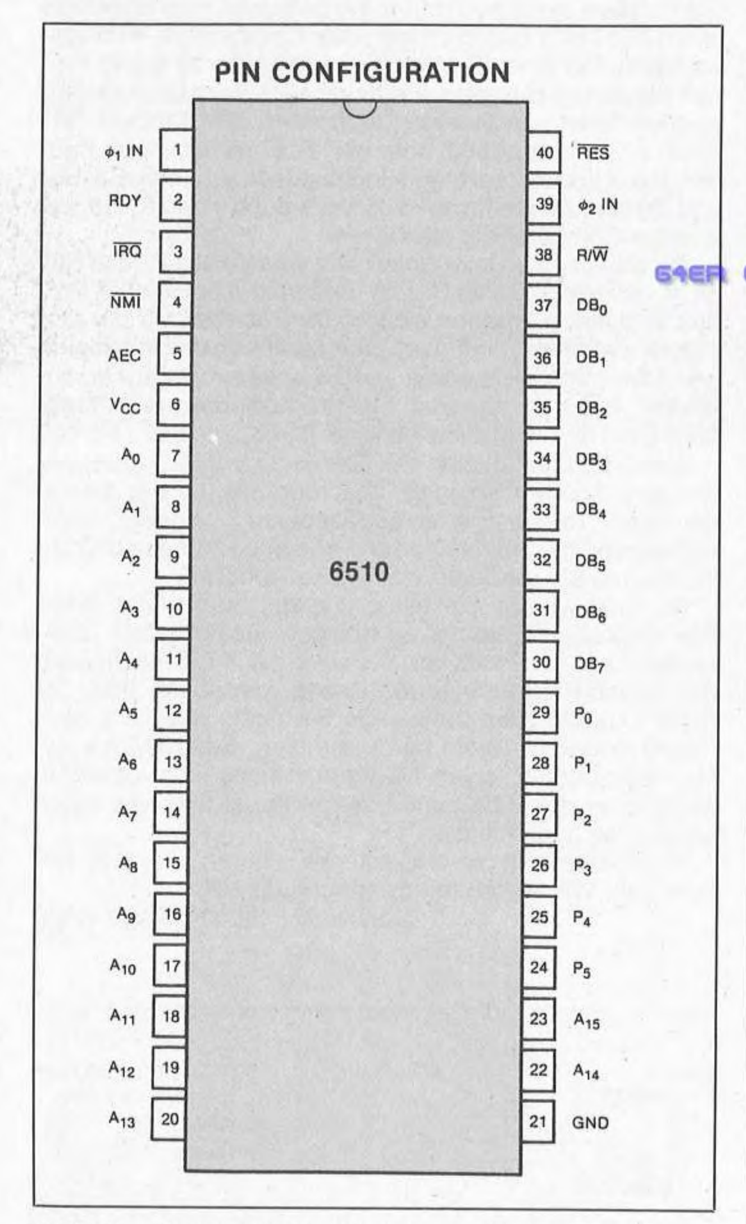


Bild 9. Der Prozessor 6510 ist pinkompatibel zum neuen 8502. Die Adreßleitung A5 liegt an Pin 12.

Tips für andere Platinen-Varianten

Das Innenleben, also die Platine des C64 sind inzwischen in verschiedenen Varianten auf dem Markt. Abweichungen von dem in Bild 5 gezeigten Platinenaufbau sind daher nicht ungewöhnlich.

Wenn beispielsweise in Ihrem C64 die neue, wesentlich kleinere Platine als früher enthalten ist, dann finden Sie anstelle des SID 6581 einen SID 8580 vor. Ist dies der Fall, so müssen Sie einiges beachten:

- Die Kondensatoren C1 und C2 im Stereo-SID haben nicht den Wert 470 pF sondern 2,2 nF.
- Der zu überbrückende Kondensator ist nicht C12, sondern C79 (Bild 8, rechts neben dem SID 8580).

Ist der SID 6581 in Ihrem C64 eingebaut und dennoch finden Sie eine andere Platine als die aus Bild 5 vor, dann müssen Sie den Kondensator C12 selbst aufspüren und ihn überbrücken.

Für den Anschluß der Adreßleitung A5 können Sie sich auf der Platine stets am Prozessor orientieren (6510 oder 8500 bei der neuen Platine). Bild 9 zeigt den Prozessor 6510 von oben. Der 8500 ist pinkompatibel. An Pin 12 des Prozessors ist die Adreßleitung A5 angeschlossen. Das Kabel zum Stereo-SID können Sie am nächsten verfolgbaren Lötstützpunkt auf der Platine anschließen oder sogar direkt an das Beinchen des Prozessors löten (den Lötkolben aber nur kurz an das Beinschen halten, damit der Prozessor nicht überhitzt wird).

Tabelle 1. Wichtige Informationen für andere Platinenvarianten

Stückliste		
Halbleiter	2	6581 SID; IC1, IC2 (8580 SID bei neuen C64-Platinen)
	1	SN74LS138N; IC3
	1	BC 338; T1
Kondensatoren	2	470 pF; C1, C2 (2,2 nF bei neuen C64-Platinen)
	1	1 nF; C3
	1	10 µF/25V (Elko); C4
Widerstände	2	1 kΩ; R1, R3
	1	10 kΩ, R2
Sonstiges	2	IC-Sockel 28polig
	1	IC-Sockel 16polig
	2	Pin-Leisten 14polig

Tabelle 2. Die notwendigen Bauteile für den Stereo-SID


```
10 S1=54272:REM $D400=STARTADRESSE SID1          <003>
20 S2=S1+32:REM $D420=STARTADRESSE SID2          <083>
30 POKE S1+24,15:POKE S2+24,15                   <065>
40 FOR J=0 TO 2                                  <243>
50 READ FL,FH,EL,EH                              <037>
60 POKE S1+(J*7),FL:POKE S1+1+(J*7),FH           <158>
70 POKE S2+(J*7),EL:POKE S2+1+(J*7),EH           <162>
80 NEXT J                                        <172>
90 FOR M=0 TO 2                                  <061>
100 FOR J=0 TO 1                                 <174>
110 POKE S1+(J*32)+(M*7)+5,3*16+15               <055>
120 POKE S1+(J*32)+(M*7)+6,15*16+8               <249>
130 POKE S1+(J*32)+(M*7)+4,33                    <084>
140 FOR I=1 TO 200:NEXT                          <251>
150 NEXT J,M                                     <093>
160 GET A$:IF A$<>" "THEN 160                    <074>
170 FOR J=1 TO 0 STEP-1                          <088>
180 FOR M=2 TO 0 STEP-1                          <154>
190 POKE S1+(J*32)+(M*7)+4,32                    <080>
200 FOR I=1 TO 200:NEXT                          <055>
210 NEXT M,J                                     <081>
220 DATA 90,4,123,5,133,6,180,8,247,10,10,
    13                                           <090>
```

Listing 1. Programm für das Testprogramm zur Überprüfung der Funktionstüchtigkeit. Bitte mit dem Checksummer eingeben.

Sprache und Musik digitalisieren



Lassen Sie Ihren Computer sprechen. Diese mit wenig Aufwand und geringen Kosten realisierte Schaltung ermöglicht Ihnen ein komfortables Digitalisieren von Tönen. Die Wiedergabe können Sie durch viele Möglichkeiten beeinflussen.

Wir präsentieren Ihnen eine Schaltung zur Digitalisierung von Tönen, die sich mit relativ geringem Hardware-Aufwand und preisgünstig (Kosten: etwa 20 bis 30 Mark) realisieren läßt (Bild oben).

Mit dieser Schaltung und dem dazugehörigen Steuerprogramm (Basic-Erweiterung) können Sie auf sehr einfache und komfortable Weise Toninformationen, die zum Beispiel aus Ihrem Radiogerät stammen können, in den Computerspeicher einlesen. Die Länge der eingelesenen Musikdaten schwankt je nach Abtastrate (Qualität des aufgenommenen Signals) zwischen 14 und 45 Sekunden.

Ist nun der Speicher mit einer Toninformation gefüllt, kann das im Computer gespeicherte Signal auf vielfältige Weise bearbeitet und wiedergegeben werden.

Möglich sind komplizierte Effekte wie das Verändern der Wiedergabetonhöhe und Abspielgeschwindigkeit. RAP, ECHO oder HALL sind ebenso wie das planlose Wiedergeben oder Wiederholen bestimmter Teile der Musikinformation möglich. Alles dies erfolgt sowohl im Direktmodus als auch aus einem Programm heraus.

Speech-Basic besteht aus einer kleinen Schaltung, nämlich einem 2-Bit-Tondigitalisierer und einer 4 KByte langen Basic-Erweiterung. Beides zusammen ermöglicht das einfache und komfortable Arbeiten mit Sprache und Musik am Commodore 64. Die Speech-Basic-Befehle unterstützen sowohl das Arbeiten im Direktmodus (zum Aufnehmen und einfachen Abspielen von akustischen Signalen) als auch im Programm. Damit sind sogar komplizierte Effekte wie RAP, ECHO und HALL ohne großen Aufwand möglich. Der maximal 57,5 KByte große Tonspeicher von Speech-Basic ist bei größter Aufnahmegeschwindigkeit in etwa 14 Sekunden voll. Doch selbst wenn diese Zeit bis auf 45 Sekunden gestreckt wird, sind noch Aufnahmen möglich, die in der Qualität deutlich (!) über dem SAM-Sprachsynthesizer liegen.

Ein Aufbau auf einer Epoxid-Platine mit dem beiliegenden Layout (Bild 1) wäre am einfachsten, zur Not genügt auch eine Lochraster-Platine in »losem« Aufbau. Gebohrt wird mit einem 0,8-mm-Bohrer, wobei zu beachten ist, daß die Löcher für den Trimmer etwas größer sein müssen. Als erstes werden die Widerstände liegend eingelötet. Dann kommen die Kondensatoren. Bei den beiden Tantal-Perlen ist auf die richtige Polung zu achten. Der Minuspol des

Nachbau der Schaltung

10-µF-Kondensators zeigt nach außen, der des 1-µF-Kondensators zum LM 324 (siehe Bestückungsplan Bild 2). Nachdem der Trimmer seinen Platz gefunden hat, wird der Stecker aufgesteckt und festgelötet. Die 4polige Leiste befindet sich auf der Kupferseite. Der Konstruktion kann mit einigen Tropfen Superkleber etwas mehr Festigkeit verliehen werden.

Nun kommen die Drahtbrücken. Zwei verlaufen vom Stecker (Pin 1 und 2) zur Platine, die dritte ist auf der Platine zwischen LM 324 und 74LS14. Die vierte Brücke führt vom Minuspol des 1-µF-Kondensators zum Massepol des Ein-

ganges. An den Eingang kommt ein 2poliges Kabel. Wer das Gerät an einen Stereo-Ausgang anschließen will, kann entweder einen Kanal benutzen (wobei Toninformationen verlorengehen) oder beide Kanäle zusammenschalten. Dies sollte nicht durch direkten Kurzschluß beider Phasen geschehen, sondern die zweite Phase muß über einen 44-nF-Kondensator zum Mittelabgriff des Trimmers geführt werden. Zum Schluß löten Sie die drei IC-Fassungen ein. Beim Einsetzen der ICs ist darauf zu achten, daß der LM 324 mit der Kerbe zum Eingang zeigen muß, die beiden anderen ICs zeigen anders herum.

Wer keine Möglichkeit hat, sich Platine und Bauelemente zu besorgen, kann das fertig aufgebaute und getestete Gerät mit Programmdiskette und Demo-Dateien für 58,– Mark bei folgender Adresse beziehen:

Daniel Diezemann
Dammstraße 42
2300 Kiel 1
Telefon: 0431/94424

Funktionsprinzip

Töne sind Dichteänderungen in der Luft mit einer Frequenz zwischen zum Beispiel 20 und 15000 Hertz. Damit Computer überhaupt mit Tönen arbeiten können, ist es notwendig, diese Dichteänderungen in eine für das Gerät meßbare Größe umzusetzen. Diese Aufgabe übernimmt etwa ein Mikrofon, indem es Dichteschwankungen in entsprechende Spannungsschwankungen umsetzt. Ein Digitalisierer hat jetzt die Aufgabe, das analoge, unendlich fein gestufte Signal in ein digitales, endlich fein gestuftes Signal umzusetzen (Bild 3). Je größer die Auflösung des Digitalisierers ist, desto feiner sind diese Stufen, desto besser ist also die Qualität bei einer späteren Wiedergabe. Leider ist der Speicherplatzverbrauch aber auch um so höher. Wir glauben, mit einer Auflösung von zwei Bit, also vier Werten, den besten Kompromiß zwischen Speicherkapazität des Computers und der Widerstandsfähigkeit menschlicher Ohren gefunden zu haben.

Der Speech-Basic-Digitalisierer ist an den Kopfhörerausgang eines Diktiergerätes, eines Walkmans, eines Radiorecorders oder einer Stereoanlage anzuschließen. Das analoge Signal wird vom Digitalisierer in einer Kette von drei Operationsverstärkern in vier Werte aufgeteilt. Der nachgeschaltete, invertierende Trigger sorgt dann für saubere und definierte Pegel. Im letzten IC werden die drei Signale noch zu zwei Bit zusammengefaßt, wobei folgende Zuordnungstabelle Anwendung findet:

111 wird zu 00 = Wert 1
110 wird zu 01 = Wert 2
100 wird zu 10 = Wert 3
000 wird zu 11 = Wert 4

Die Schaltung führt diese zwei Bit jetzt zum Joystick-Port 2 als Joystick UP und Joystick DOWN. Dort werden diese beiden Bit dann bis zu 18000 mal pro Sekunde gelesen und

Das erste Mal

zu je vier in einem Byte abgespeichert. Die spätere Wiedergabe erfolgt über das Lautstärkeregister $D418 des Sound-Chips, dafür ist die Schaltung also nicht notwendig. Dabei kann jeder der vier Digitalisierungsstufen eine beliebige Lautstärkestufe zugeordnet werden. Durch dynamische Änderung dieser Zuordnungstabelle sind dann die oben erwähnten Echo- und Halleffekte möglich.

Bevor die erste Aufnahme gemacht werden kann, sollte die Hardware einem Funktionstest und einem Abgleich unterzogen werden. Dazu ist die Basic-Erweiterung »Speech-Basic« (Listing 1) und ein C64 oder C128 und ein Schraubendreher nötig.

Schalten Sie Ihren Computer aus und stecken Sie den Digitalisierer in den Joystick-Port 2, jedoch noch nicht an eine Tonquelle. Schalten Sie das Gerät wieder ein. Reagieren noch alle Tasten? Sehr gut! Dann haben Sie schon einmal keine groben Fehler beim Aufbau der Schaltung gemacht. Laden Sie jetzt das Programm Speech-Basic mit

```
LOAD "SPEECH-BASIC",8
```

und starten Sie es mit RUN. Der Computer sollte sich sofort mit der Meldung »C64 SPEECH SYSTEM V2.7« zurückmelden. Speech-Basic meldet sich immer im Kleinschriftmodus. Sollte dies einmal nicht der Fall sein (besonders nach <RUN-STOP RESTORE>), kann durch den Befehl RESET eine Neuinitialisierung ohne Programmverlust durchgeführt werden. Da einige Commodore-Computer eine stark prellende RESTORE-Taste besitzen, kann es sein, daß der Restore mittendrin wieder abgebrochen wird. RESET bringt den Computer wieder in einen definierten Zustand.

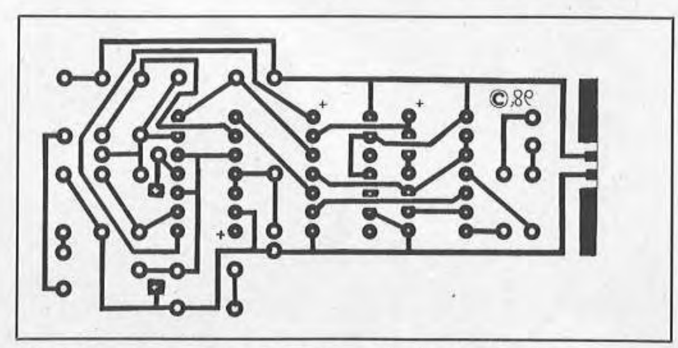


Bild 1. Das Layout der Schaltung im Maßstab 1:1 (spiegelverkehrt)

Stückliste	
Halbleiter	1 LM 324 N, 1 74 LS 14, 1 74 LS 00
Kondensatoren	1 5.6 nF, 1 47 nF, 1 1 µF/16V Tantal, 1 10 µF/16V Tantal
Widerstände	(alle 1/4 Watt, 5%), 2 470 Ω, 2 1,2 kΩ, 2 18 kΩ, 2 22 kΩ
Trimmpoti	1 kΩ, liegend
Sonstiges	1 Platine; 3 IC-Fassungen, 14polig; 1 Joystick-Buchse, 9polig; 1 2adriges Anschlußkabel; 1 Stecker zum Anschluß an Tonquelle, mono

Tabelle 1. Die Stückliste für den Digitizer

Ordnen Sie jetzt den vier Digitalisierungsstufen mit dem Befehl COLDEF 0,11,12,15 vier gut unterscheidbare Farben zu (in diesem Beispiel vier Grautöne). Wenn Sie jetzt den Befehl HEAR SPEED 1 eingeben, gelangen Sie in den Mithörmodus. Der Bildschirm sollte abgeschaltet sein (wie beim Kassettenbetrieb) und eine der vier definierten Farben zeigen. Wenn Sie das Potentiometer auf der Platine vom ganz linken Anschlag bis an den ganz rechten Anschlag drehen, sollte der Bildschirm nacheinander die vier definierten Farben in der Reihenfolge der Definition annehmen. Ist dies der Fall, arbeitet die Schaltung einwandfrei.

Zum Abgleich drehen Sie das Potentiometer ganz langsam und gefühlvoll wieder nach rechts, wobei Sie den Bildschirm im Auge behalten sollten. Wenn die Bildschirmfarbe gerade von Farbe 3 auf Farbe 2 (im Beispiel von mittelgrau auf dunkelgrau) umspringt, ist die Schaltung richtig eingestellt. Sie kann jetzt negative Auslenkungen ungefähr genauso gut umsetzen wie positive.

Achten Sie jedoch darauf, daß Sie Ihren Digitalisierer nicht genau auf den Umschaltpunkt zwischen Stufe 2 und 3 einstellen. Der Bildschirm darf also nicht von selbst zwischen dunkel- und mittelgrau hin- und herspringen. Sonst bekommen Sie später bei der Aufnahme ein störendes Rauschen an den leisen Stellen. Den Mithörmodus beenden Sie durch Drücken der Leertaste.

Speech-Basic selbst belegt den Speicherbereich von \$0800 (2048) bis \$1800 (6144). Daran schließt sich direkt

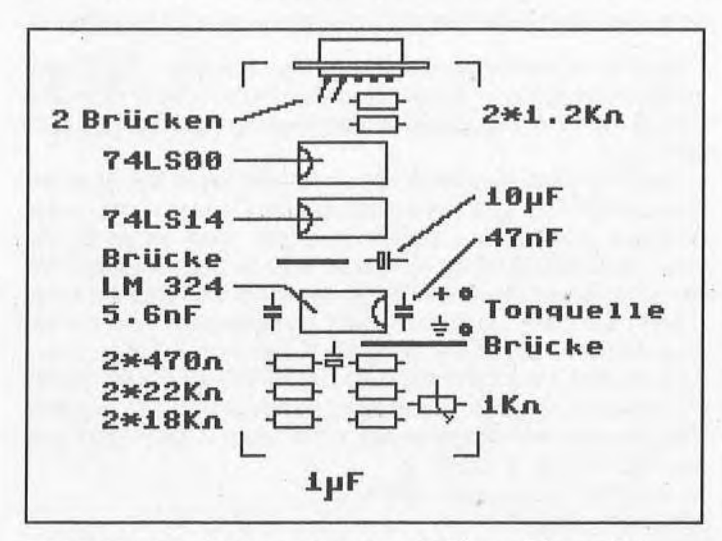


Bild 2. Der Bestückungsplan des Digitizers (Oberseite) wurde mit »Hi-Eddi« erstellt

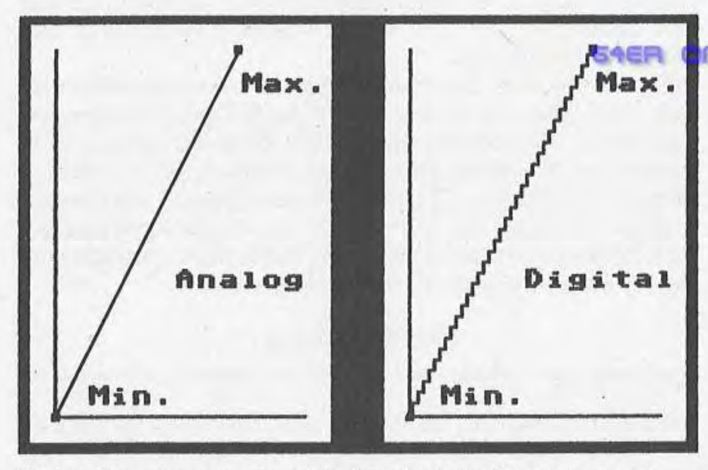


Bild 3. Sie erkennen deutlich den Unterschied zwischen Analog/Digital

der Speicherbereich für Basic-Programme und Variablen an. Dessen obere Grenze heißt HIMEM und liegt normalerweise bei \$A000 (40960), kann jedoch mit dem gleichnamigen Befehl innerhalb sinnvoller Bereiche verändert werden. Der Speicherbereich für akustische Signale erstreckt sich dann von HIMEM bis (fast) zum physikalischen Ende des Speichers. Durch Verändern von HIMEM kann man also den Speicher zwischen Basic-Programm und Ton aufteilen. Für das Arbeiten im Direktmodus hat es sich als sinnvoll erwiesen, den Tonspeicher so groß wie möglich zu machen. Mit dem Befehl HIMEM \$1A00 reserviert man sich zirka 57,5 Kilobytes für den Tonspeicher. Für das Basic-Steuerprogramm stehen noch 512 Byte zur Verfügung. Sollte Ihnen die aktuelle Speicheraufteilung im Moment entfallen sein, können Sie sich diese durch den Befehl MEM auf den Bildschirm holen.

Einlesen von Tönen

Weiterhin sollten für die Aufnahme die Zuordnungstabellen der Farbwerte und der Lautstärkewerte sinnvoll belegt sein. Dies geschieht mit den Befehlen COLDEF 0,11,12,15 und VOLDEF 0,5,10,15. Sie können selbstverständlich auch eigene Werte einsetzen. Spulen Sie jetzt die Musikkassette an die gewünschte Stelle und drehen Sie die Lautstärke und die Bässe ganz auf null herunter. Der Digitalisierer muß für die Aufnahme natürlich sowohl an den Computer als auch an den Verstärker angeschlossen sein.

Geben Sie

```
HEAR:RECORD SPEED 1
```

(Funktionstaste 4) ein. Der Computer befindet sich jetzt wieder im Mithörmodus, diesmal ist es jedoch ernst! Starten Sie den Musikrecorder und drehen Sie die Lautstärke langsam höher. Achten Sie auf den Klang und auf die Verteilung der Streifen auf dem Bildschirm. Sie werden feststellen, daß der Klang meistens dann am besten ist, wenn alle vier Farben ungefähr gleich stark auf dem Bildschirm vertreten sind. Spielen Sie jetzt ein wenig mit dem Baßregler. Sie werden feststellen, daß zu starke Baßimpulse den Klang »zudecken«. Finden Sie die richtige Einstellung für den Baßregler und merken Sie sich diese. Wenn Sie glauben, daß die Aussteuerung für dieses Stück optimal ist, spulen Sie den Musikrecorder zurück und starten Sie erneut. Sobald Sie die Leertaste drücken, beginnt Speech-Basic damit, die gelesenen Werte auch in den Speicher zu übertragen. Nach ungefähr 14 Sekunden ist der Speicher voll und der Computer meldet sich wieder. Sie können die Aufnahme (und genauso die Wiedergabe) jedoch jederzeit mit Druck auf <RESTORE> (ohne <RUN/STOP>) abbrechen. Wenn Sie dabei im Direktmodus waren, bekommen Sie sogar noch die Abbruchadresse angezeigt.

Wollen Sie nicht den gesamten Speicher füllen, können Sie beim RECORD-Befehl auch einen Adreßbereich mit angeben. Die vollständige Syntax für RECORD lautet

```
RECORD FROM anf TO end SPEED x
```

mit anf und end größer HIMEM und x größer 0. Die Wiedergabe von akustischen Signalen geschieht mit dem PLAY-Befehl (Funktionstaste 3), dessen Syntax der von RECORD entspricht. Mehr darüber später.

Diskettenoperationen

Da Speech-Basic gerade den RAM-Bereich unter den beiden ROMs besonders intensiv nutzt, mußten die LOAD- und SAVE-Routinen neu geschrieben werden. Die neuen Befehle heißen BLOAD und BSAVE und speichern immer den RAM-Inhalt ab. Beide Befehle arbeiten nur mit Diskettenstationen zusammen, da es ziemlich unsinnig wäre, 60 KByte auf Band speichern zu wollen. Um den gesamten Tonspeicher auf Diskette zu speichern, genügt es, »BSAVE "name"« anzugeben. Die vollständige Syntax lautet hier jedoch

```
BSAVE "name",dv FROM anf TO end
```

Die Parameter können von hinten nach vorne weggelassen werden.

Die Syntax des BLOAD-Befehles ist mit der von BSAVE identisch. Hier gibt anf die Adresse an, an die die Daten geladen werden sollen. Fehlt sie, werden die Daten an die Originaladresse, von der sie gespeichert wurden, geladen. Der Wert end gibt einen Maximalwert an, der nicht überschritten wird. Ist die Datei länger als »end«, werden die überstehenden Bytes ignoriert. Dadurch ist eine vollständige Kontrolle des Ladevorganges möglich.

Weiterhin unterstützt Speech-Basic die Diskettenbefehle

DISK und DIR zum Senden von Diskettenbefehlen und zur Anzeige des Inhaltsverzeichnisses der Diskette. Die Syntax dieser Befehle entnehmen Sie bitte der tabellarischen Befehlsübersicht.

Es ist relativ einfach mit Speech-Basic einzelne Worte, Sätze oder andere Tonteile zu finden und zu isolieren. Dazu sollte man den betreffenden Speicherbereich zweimal mit PLAY abspielen und je einmal vor und hinter dem gewünschten Wort oder Satz die <RESTORE>-Taste betätigen. Dann hat man schon ungefähr die Anfangs- und Endadresse des Speicherblockes mit dem betreffenden Wort. Jetzt kann man sich diesen Bereich mit

```
FROM anf TO end
```

anhören, die Grenzen noch ein wenig verschieben, sinnvollerweise seitenweise (also in 256-Byte-Schritten), bis man das Wort erreicht hat. Es ist aber sehr umständlich, die so gefundenen, mitunter recht »krummen« Zahlenwerte jedesmal wieder neu einzugeben. Viel sinnvoller ist es, diese

Das Isolieren von Worten – die Blocktabelle

Adressen in einem BLOCK zu hinterlegen und sich fortan nur noch auf diesen Block zu beziehen.

Ein sogenannter Block wird mit dem gleichnamigen Befehl definiert. Die Syntax lautet

```
BLOCK x FROM anf TO end str
```

wobei »anf« und »end« die schon bekannten Anfangs- und Endadressen sind; »str« ist ein beliebiger, maximal acht Zeichen langer Kurzkommentar. Die Blocknummer x kann sich zwischen 1 und 31 bewegen. Dabei ist der Block Nummer 30 mit dem Adreßbereich der Funktionstastenbelegung vorgegeben, so daß diese leicht gespeichert werden kann. Block Nummer 31 enthält die Blocktabelle selbst, damit sich auch diese speichern läßt. Der Block Nummer 0 kann, obwohl er existiert, nicht definiert werden. Er stellt immer die Anfangs- und Endadresse des letzten BLOAD-Befehles zur Verfügung.

Immer und überall, wo man eine Anfangs- und Endadresse im Format FROM anf TO end angeben darf, kann man stattdessen auch einen Block im Format BLOCK x angeben. Speech-Basic setzt dann die Anfangs- und Endadresse des Blocks ein. Dies ist der Fall bei den Befehlen PLAY, RECORD, BLOAD, BSAVE, MON und beim BLOCK-Befehl selbst. So ist zum Beispiel folgende Zeile möglich:

```
BLOCK 1 BLOCK 0 "Guten Tag"
```

um die Anfangs- und Endadressen der soeben geladenen Worte »Guten Tag« zu retten und so den Block 0 für den nächsten Ladevorgang frei zu machen. Genauso ist die Konstruktion

```
BSAVE "f-tasten",8 BLOCK 30
```

syntaktisch einwandfrei. Das Löschen der Blocktabelle geschieht mit der Schleife

```
FOR x=1 TO 29:BLOCK x "":NEXT x
```

Da sowohl die Anfangs- als auch die Endadresse fehlen, werden automatisch die kleinste (HIMEM) und die größte ($FFF8) verfügbare Adresse eingesetzt.

Ansehen kann man sich die Blocktabelle jederzeit mit MAP x-y. Die Syntax ist dieselbe wie bei LIST, also etwa MAP 10, MAP -10 und so weiter. Das Wort BLOCK liegt im übrigen auf der Funktionstaste 6; wenn man sich die gesamte Blocktabelle ansehen will, genügt ein Druck auf <F6> und <RETURN>, denn BLOCK ohne alle Parameter entspricht dem Befehl MAP 0-31. Dadurch wird verhindert, daß man einen Block unbeabsichtigt löscht.

Hat man erstmal einzelne Worte isoliert, ist es ein Leichtes, Spezialeffekte zu programmieren – und das ist das einzige, wozu man den Programmodus noch braucht. Alle anderen Arbeiten erledigt man besser im Dialog. Der einfachste Effekt ist der Rap- oder Breakeffekt, also das mehrmalige Wiederholen von Worten oder Silben. Man definiert sich einfach das zu wiederholende Wort (2), den Satzteil davor (1) und den Teil dahinter (3) als Blöcke. Dann läßt man das

Spezialeffekte – als Programm und als Makro

Ganze im einfachsten Fall in der Reihenfolge 1,2,2,3 vorsprechen (Listing 2). Dabei kann dann noch die Geschwindigkeit der Wiedergabe verändert werden (»scratching«, Listing 3).

Definiert man das Ende (das heißt die letzte Silbe) eines Satzes als Block und wiederholt ihn am Ende mehrmals mit geringer werdender Lautstärke, erzielt man einen Echo- oder Halleffekt (Listing 4). Dabei wird schnell ein Nachteil deutlich: immer wenn ein Befehl beendet ist, blitzt der Bildschirm kurz auf. Außerdem gibt es jedesmal eine kurze, aber hörbare Unterbrechung im Tonablauf eines solchen Jingles. Abhilfe schafft hier der EXEC-Befehl. EXEC kennt nur einen Parameter, einen Kommandostring, der beliebig viele Buchstaben-Befehle enthalten kann. Das Programm

```
10 PLAY BLOCK 1 SPEED 1
20 PLAY BLOCK 2:PLAY BLOCK 2
30 PLAY BLOCK 3
```

läßt sich so zu

```
EXEC "s1p1p2p2p3@"
```

zusammenfassen. Dabei wird der String wesentlich schneller abgearbeitet als das Programm, außerdem bleibt der Bildschirm bis zur vollständigen Abarbeitung des Strings abgeschaltet.

Sie wissen jetzt, wie man mit Speech-Basic arbeitet und was man alles mit dieser tollen Basic-Erweiterung erreichen kann. Sie sollten trotzdem die folgende formale (und daher etwas trockene) Befehlsbeschreibung lesen oder zumindest überfliegen. Zum einen finden Sie dort noch weitere Befehle erklärt, die bisher nicht verwendet worden sind, zum anderen entdecken Sie dort noch viele wichtige Hinweise, wo auftretende Fehler zu suchen sind.

Befehlsliste

Die Befehle in dieser Liste sind nach Sachgruppen geordnet. In der Befehlsbeschreibung bedeuten Großbuchstaben Befehlsworte, Kleinbuchstaben Parameter. Klammern dürfen nicht mit eingegeben werden, sondern geben Parameter an, die weggelassen werden dürfen. »Str« ist, soweit nicht anders angegeben, ein beliebiger Stringausdruck. Block ist ein Speicherblock im Format FROM anf TO end oder ,anf,end oder BLOCK x. A ist ein Zweibyte-Integerwert (Adresse). N ist ein Einbyte-Integerwert. Dv bezeichnet eine Gerätenummer (device number).

Alle Diskettenbefehle benutzen die logische Filenummer 127 zur Datenübertragung. Dieser Kanal wird durch <RUN/STOP+RESTORE> mit CLOSE geschlossen. Sie sollten diese Filenummer in Ihren Programmen nicht benutzen.

Das Listing kann jederzeit mit <SHIFT> angehalten werden.

Es ist überall die Benutzung von Hex- und Binärzahlen möglich (PRINT $A000, x=$FCE2 * %011011). Hexzahlen werden durch ein vorangestelltes »$« gekennzeichnet, Binärzahlen durch ein »%«. Eine Hexzahl, die die Folge »DEF« enthält, muß »D EF« geschrieben werden, da die Umwandlungsroutine des Betriebssystems sonst ein DEF-

Token (vom DEF FN-Befehl) einsetzt. Andernfalls kommt es zu einer Fehlermeldung.

In IF..THEN-Konstruktionen muß nach dem THEN ein Doppelpunkt stehen, wenn neue definierte Befehle folgen. Sonst kommt es zu einem SYNTAX ERROR, obwohl der Befehl richtig wäre.

a) Grundbefehle zur Steuerung der Erweiterung

RESET - löscht den Soundchip, den Videocontroller und die CIAs. Außerdem wird die Vektortabelle des Kernels (ab $0300) neu belegt. RESET sollte der erste Befehl in jedem Programm sein.

BASIC - Abschalten von Speech-Basic. Im Direktmodus bekommen Sie zunächst die Frage »are you sure?« gestellt, die Sie mit »Y« beantworten müssen, damit der Befehl ausgeführt wird. Im Programmmodus geht das System davon aus, daß die Abschaltung gewollt ist, die Sicherheitsabfrage entfällt also. Basic setzt LOMEM nicht wieder auf $0800 und hält ein laufendes Programm nicht an. Lediglich die zusätzlichen Befehle werden abgeschaltet.

HELP - zeigt eine Tabelle der Speech-Basic Befehlstokens. HELP* zeigt eine Tabelle der Basic V2-Tokens.

b) Utilities und Diskettenbefehle

KEY (n,str) - Funktionstasten belegen. KEY zeigt eine editierfähige Liste der Funktionstastenbelegung an. Das Zeichen »-« kann nicht auf eine Funktionstaste gelegt werden, es repräsentiert ein RETURN ($0D). Es können maximal 15 Zeichen auf eine Funktionstaste gelegt werden. Die Tasten sind mit folgenden Werten vorbelegt:

<F1> - RUN
<F2> - LIST
<F3> - PLAY
<F4> - HEAR:RECORD
<F5> - HELP/DISPLAY KEYS
<F6> - BLOCK
<F7> - DIRECTORY
<F8> - DISK-STATUS

Die Taste <F5> sollte nach einer gewissen Einarbeitungszeit mit »SPEED« umbelegt werden. Die neue Version von Speech-Basic kann dann mit

```
BSAVE "SPEECH-BASIC",8 FROM $0801 TO $1800
```

gespeichert werden.

MEM

Gibt einen Überblick über die aktuelle Speicherverteilung, etwa in folgender Form:

BASIC: $1801 to $1803- Länge des aktuellen Programmes
SOUND: $a000 to $fff8- der Tonspeicher
KEYS: $0c6f to $0cef- Lage der Funktionstasten
BLOCKS: $165b to $17db- Lage der Blocktabelle

DISK (str(,dv))

Dient dazu, den Kommandokanal bearbeiten. DISK ohne Parameter liest den Kommandokanal der Diskettenstation aus und zeigt ihn auf dem Bildschirm an. Übergibt man einen Kommandostring, so wird der Fehlerstatus nicht ausgelesen, damit er einer Abfrage mit INPUT# und der entsprechenden Behandlung im Programm zur Verfügung steht.

DIR (str(,dv)) - Inhaltsverzeichnis anzeigen. DIR ohne Parameter gibt das Diskettendirectory »$« aus. Str kann eine der üblichen Suchmasken sein (»$:s.*=p«).

BLOAD "name"(,dv) (block)

Die Programmdatei name wird vom Gerät dv geladen. Ist ein Block angegeben, wird die Programmdatei an die Adresse anf geladen, ansonsten übernimmt das Programm die Ladeadresse der Datei. Der Ladevorgang wird bei Erreichen der Adresse end abgebrochen. BLOAD wird wie ein normaler Basic-Befehl abgearbeitet, das laufende Programm startet nicht neu wie bei einem normalen LOAD. Die Anfangs- und die Endadresse des geladenen Programmes wird im BLOCK 0 übergeben. BLOAD lädt immer ins RAM, auch im Bereich $D000 bis $DFFF (Wert $34 in Speicherstelle 1).

Beispiele:

```
BLOAD "s.test"
BLOAD "s.test",8 FROM $A000
BLOAD "s.test",8,$A000,$B000
BLOAD "b.test",8 BLOCK 31:REM blocktabelle laden
```

BSAVE "name"(,dv) (block)

Der Block block wird in der Datei name auf dem Gerät dv gespeichert. Es wird empfohlen, Tondateien durch ein vorangestelltes »s.« oder »snd.« zu kennzeichnen. Für Blocktabellen sollte man »b.« oder »blk.« anhängen. Auf diese Kennzeichnung folgt der Name des Lade- und Vorführprogramms.

Beispiele:

```
BSAVE "s.test"
BSAVE "s.test",8 FROM $A000 TO $B000
BSAVE "s.test",8,$A000,$B000
BSAVE "b.test",8 BLOCK 31:REM blocktabelle speichern
```

c) Tonbefehle

HEAR (SPEED n)

Erlaubt das Online-Mithören am Digitalisierer. Dabei werden den vier Digitalisierungsstufen bestimmte Farb- und Lautstärkewerte zugeordnet. Die Farbwerte werden in das VIC-Register $D020, die Lautstärken in das SID-Register $D418 geschrieben. Beenden mit der Leertaste.

RECORD (block) (SPEED n)

Arbeitet wie HEAR. Gleichzeitig werden die gelesenen Werte im Speicherbereich block mitprotokolliert. Die Aufnahme kann mit <RESTORE> vorzeitig abgebrochen werden. Geschah dies im Direktmodus, wird eine Abbruchadresse ausgegeben (»stopped at xxxxx«). Die maximale Aufnahmegeschwindigkeit ist 1; die langsamste, noch sinnvolle Geschwindigkeit etwa 40.

Beispiele:

```
RECORD
RECORD FROM $A000 TO $D000
RECORD SPEED 1
RECORD BLOCK 1 SPEED 10
```

PLAY (block) (SPEED n)

Ist die Umkehrung von RECORD. Die Daten im angegebenen Block werden als Tondaten interpretiert, die zugeordneten Farb- und Tonwerte ausgegeben. Die maximale Wiedergabegeschwindigkeit ist 0, die PLAY-Routine ist also schneller als die RECORD-Routine.

VOLDEF (n(,n(,n(,n))))

COLDEF (n(,n(,n(,n)))) - Lautstärke und Farbzuordnung bestimmen. Die vom Digitalisierer gelieferten vier Werte werden nie direkt als Farbe oder Ton ausgegeben. Stattdessen wird der ihnen zugeordnete Wert in das entsprechende Register geschrieben. Die Befehle VOLDEF und COLDEF beeinflussen diese Zuordnungstabelle entsprechend.

Beispiele:

```
VOLDEF  0, 1, 2, 3:COLDEF  0,11,12,15 :
                   REM leise und grau
VOLDEF  0, 5,10,15:COLDEF  7, 2, 5, 6 :
                   REM laut  und bunt
```

d) Erweiterte Tonbefehle

BLOCK n (block) (str)

Definition: Ein Block ist ein durch Anfangs- und Endadresse eingegrenzter Speicherbereich. Anstelle des Formalparameters (»block«) muß entweder die direkte Bezugnahme auf Adressen in der Form »FROM anf TO end« oder kürzer »,anf,end« stehen oder der Verweis auf einen Block der

Blocktabelle in der Form »BLOCK n«. Die Endadresse end muß dabei größer als die Anfangsadresse anf und kleiner als $FFF9 sein.

BLOCK ohne Parameter zeigt, analog zu KEY, die gesamte Blocktabelle an. Dadurch wird das versehentliche Löschen eines Blockes verhindert (theoretisch müßten ja HIMEM und $FFF8 als Default eingesetzt werden).

Es existieren die Blöcke 0 bis 31, der Block 0 kann jedoch nicht definiert werden. Er beschreibt den mit dem letzten BLOAD geladenen Speicherbereich. Die Blöcke 30 und 31 beschreiben die Lage der Funktionstastentabelle und der Blocktabelle selbst, können jedoch umdefiniert werden. Sollte das der Fall sein, können die Originalwerte durch MEM erfragt werden.

Der Stringausdruck str kann maximal acht Zeichen lang sein und taucht nur bei der Ausgabe der Blocktabelle wieder auf. Er soll den Inhalt eines Blockes (meist nur ein Wort) kurz wiedergeben.

Die Blocktabelle kann durch die Befehlsfolge

```
FOR n=1 to 29:BLOCK n "":NEXT n
```

gelöscht werden.

Beispiele:

```
BLOCK 1 "":REM block 1 löschen
BLOCK 1,$A000:REM endadresse ist $FFF8
BLOCK 1,$A000,$B000:REM kurzform von
BLOCK 1 FROM $A000 TO $B000
BLOCK 1 BLOCK 0:REM block 0 retten
BLOCK 1 BLOCK 0 a$:REM block 0 retten und benennen
BLOCK 1 TO $B000:REM FALSCH!
```

MAP (x(-(y)))/(-y) – gibt die Blocktabelle in editierbarer Form aus. Der komplizierte Formalparameter hinter MAP

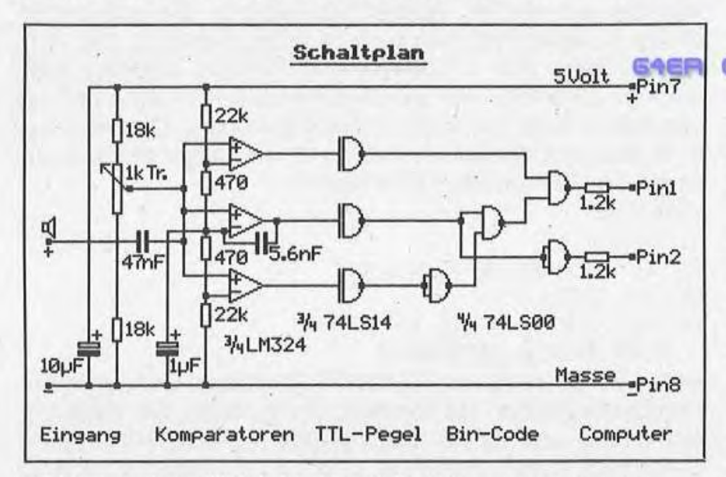


Bild 4. Das Schaltbild des Tondigitalisierers wurde, wie auch die Bilder 2 und 3, mit dem Zeichenprogramm »Hi-Eddi« erstellt

ist kein Grund zur Panik. Er beschreibt eine Syntax, die mit der des LIST-Befehles identisch ist. Wie bei LIST dürfen auch hier keine Variablen stehen.

HIMEM a

Bezeichnet die obere Grenze des Basic-Speichers. Sie bildet die erste für Tondaten benutzbare Adresse. Der Wert a kann nicht kleiner als die Endadresse des aktuellen Programmes und nicht größer als $A000 sein. Der HIMEM-Befehl beinhaltet den CLR-Befehl.

Beispiele:

```
HIMEM $1A00:REM größtmöglicher speicher für ton
HIMEM $A000:REM größtmöglicher speicher für basic
```

PAUSE (a)

Ohne Parameter wartet PAUSE auf eine Zustandsänderung am Port 2, das heißt auf ankommende Tondaten. Wegen der Doppelbelegung der CIA mit Joystickport und Tastatur ist der Befehl im Direktmodus unbrauchbar. PAUSE mit Parameter hält ein Programm a Interruptzyklen (etwa a/60 Sekunden) lang an.

EXEC str

Interpretiert den übergebenen String als einen Kommandostring, der eine Folge von abzuspielenden Blöcken angibt. Außerdem können Parameter wie Lautstärken oder Farben beschrieben werden. Die Art der Daten wird mit einem vorangestellten Buchstaben (Befehl) beschrieben. Folgende Befehle existieren:

```
p w Block w abspielen
s w Speedwert setzen
w ww/60stel warten
v w,w,w,w Lautstärketabelle definieren
c w,w,w,w Tontabelle definieren
#str"goto" String str
 Ende Kommandostring
```

Alle anderen Zeichen führen zum Abbruch von EXEC. Die einzelnen Befehle können, müssen aber nicht immer mit »:« getrennt werden.

Der Parameter w ist eine Konstante oder eine Variable.

WICHTIG: Das Endekennzeichen (Klammeraffe) darf nicht weggelassen werden, sonst werden unter Umständen ungewollte Befehle ausgeführt.

Beispiele:

```
EXEC "s1:p1:p1:p2:p3:p2:p3:@"
EXEC "s1v0,5,10,15p1#c$"
EXEC a$+" ":REM mit sicherheit beenden
EXEC a$+b$+" "
```

Auf der Programmservice-Diskette befindet sich ein Beispiel (»Pop im Kopp«), das von den Möglichkeiten des EXEC-Befehles ausgiebig Gebrauch macht.

e) Sonstige Befehle

HEX und DEZ

Kann die Zahlenausgabe bei RESTORE (»stopped at xxxxx«), BLOAD, BSAVE, MEM, MAP und MON beeinflussen. HEX wählt die hexadezimale Zahlenausgabe, DEZ die dezimale Ausgabe an.

SCREEN flag

Bildschirm an oder aus? Normalerweise wird der Bildschirm bei HEAR, RECORD, PLAY und EXEC abgeschaltet. Der SCREEN-Befehl erlaubt den Betrieb von Speech-Basic auch bei eingeschaltetem Bildschirm. Flag ist entweder das Token ON oder OFF oder ein Ausdruck gleich oder ungleich null.

MON (block) und ←

Der eingebaute Soundmonitor. Mit MON kann ein Speicherblock so, wie er gelesen wurde, auf dem Bildschirm dargestellt werden. Je vier Tonwerte bilden ein Byte. Die einzelnen Werte werden dabei in den ihnen durch COLDEF zugeordneten Werten eingefärbt.

Die Werte können durch Überschreiben und <RETURN> geändert werden. Der Befehl »←« bewirkt die Übernahme der Werte. Zur Vermeidung der READY-Meldung springt er jedoch direkt in die Interpreterschleife. Daher kann er nicht im Programm eingesetzt werden.

MON ermöglicht die Korrektur kurzer, verrauschter Pausen und das bytegenaue Auffinden von Worten. Außerdem ist MON eine gute Aussteuerungskontrolle.

Beispiel:

```
MON FROM $0400 TO $0401 bewirkt $0400:42444244
Gut       ausgesteuert:$B000:111122344433211
Zu hoch   ausgesteuert:$B000:111114444444111
Zu wenig ausgesteuert:$B000:222323343322212
```

In Bild 4 finden Sie noch abschließend den kompletten Schaltplan des Tondigitalisierers. Wir wünschen Ihnen noch viel Spaß mit dieser komfortablen Art der Tondigitalisierung mit dem Computer.

(K. Köhntopp/D. Diezemann/rs)

```
Name : speech basic       0801 17e1
-----------------------------------
0801 : 1e 08 c2 07 9e 28 32 30   09
0809 : 38 30 29 20 53 50 45 45   ff
0811 : 43 48 20 42 41 53 49 43   23
0819 : 20 32 2e 37 00 00 00 4c   5d
0821 : c0 09 a6 7a a0 04 84 0f   b9
0829 : bd 00 02 10 07 c9 ff f0   0a
0831 : 3f e8 d0 f4 c9 20 f0 38   89
0839 : 85 08 c9 22 f0 56 24 0f   e9
0841 : 70 2e c9 3f d0 04 a9 99   2a
0849 : d0 26 c9 30 90 04 c9 3c   6d
0851 : 90 1e 84 71 a0 4c 84 0b   d4
0859 : a0 ff 86 7a ca c8 e8 bd   fc
0861 : 00 02 38 f9 60 0a f0 f5   b6
0869 : c9 80 d0 2f 05 0b a4 71   aa
0871 : c8 e8 99 fb 01 c9 00 f0   d3
0879 : 38 38 e9 3a f0 04 c9 49   78
0881 : d0 02 85 0f 38 e9 55 d0   5f
0889 : 9f 85 08 bd 00 02 f0 e0   3a
0891 : c5 08 f0 dc c8 99 fb 01   7d
0899 : e8 d0 f0 a6 7a e6 0b c8   97
08a1 : b9 5f 0a 10 fa b9 60 0a   a1
08a9 : d0 b5 f0 0f bd 00 02 10   76
08b1 : bd 99 fd 01 c6 7b a9 ff   c9
08b9 : 85 7a 60 a0 00 84 0b b9   6b
08c1 : 60 0a d0 02 c8 e8 bd 00   65
08c9 : 02 38 f9 9e a0 f0 f5 c9   36
08d1 : 80 d0 04 05 0b d0 97 a6   3e
08d9 : 7a e6 0b c8 b9 9d a0 10   cd
08e1 : fa b9 9e a0 d0 e0 f0 c4   d5
08e9 : 48 ad 8d 02 c9 01 f0 f9   08
08f1 : 68 10 0f 24 0f 30 0b c9   dc
08f9 : ff f0 07 c9 cc b0 06 4c   6e
0901 : 24 a7 4c f3 a6 38 e9 cb   f6
0909 : aa 84 49 a0 ff ca f0 08   86
0911 : c8 b9 60 0a 10 fa 30 f5   95
0919 : c8 b9 60 0a 30 05 20 47   51
0921 : ab d0 f5 4c ef a6 20 73   d7
0929 : 00 20 30 09 4c ae a7 c9   d3
0931 : cc 90 04 c9 e4 90 06 20   ab
0939 : 79 00 4c ed a7 38 e9 cc   01
0941 : 0a aa bd d3 0a 48 bd d2   0a
0949 : 0a 48 4c 73 00 a9 00 85   51
0951 : 0d 20 73 00 c9 24 f0 0a   e1
0959 : c9 25 f0 41 20 79 00 4c   80
0961 : 8d ae 20 94 09 20 73 00   3f
0969 : 90 0b c9 41 90 1f c9 47   d1
0971 : b0 1b 38 e9 07 38 e9 30   34
0979 : 48 a5 61 f0 07 18 69 04   e9
0981 : b0 0e 85 61 68 f0 de 20   90
0989 : 7e bd 4c 66 09 4c 79 00   9f
0991 : 4c 7e b9 a9 00 a2 0a 95   28
0999 : 5d ca 10 fb 60 20 94 09   4a
09a1 : 20 73 00 c9 32 b0 e6 c9   8c
09a9 : 30 90 e2 e9 30 48 a5 61   b6
09b1 : f0 04 e6 61 f0 da 68 f0   f2
09b9 : e7 20 7e bd 4c a1 09 a9   51
09c1 : 01 a0 18 85 2b 84 2c a9   a4
09c9 : 00 8d 00 18 20 d3 09 4c   f0
09d1 : 1f 0a a9 23 8d 04 03 a9   1c
09d9 : 08 8d 05 03 a9 e9 8d 06   76
09e1 : 03 a9 08 8d 07 03 a9 27   ea
09e9 : 8d 08 03 a9 09 8d 09 03   98
09f1 : a9 4e 8d 0a 03 a9 09 8d   23
09f9 : 0b 03 a9 f7 8d 8f 02 a9   a0
0a01 : 0c 8d 90 02 a9 51 8d 18   c4
0a09 : 03 a9 0d 8d 19 03 a9 61   e9
0a11 : 8d 16 03 a9 0d 8d 17 03   3f
0a19 : a9 0f 8d 89 02 60 a5 2b   ee
0a21 : a4 2c 20 08 a4 a9 37 a0   9a
0a29 : 0a 20 1e ab a9 98 a0 e4   ec
0a31 : 20 2d e4 4c 9d e3 93 08   02
0a39 : 0e 0d 20 20 20 20 2a 2a   da
0a41 : 2a 2a 20 c3 36 34 20 d3   2e
0a49 : 50 45 45 43 48 20 d3 59   7d
0a51 : 53 54 45 4d 20 56 32 2e   a3
0a59 : 37 20 2a 2a 2a 2a 00 52   09
0a61 : 45 53 45 d4 42 41 53 49   4a
0a69 : c3 48 45 4c d0 4b 45 d9   5b
0a71 : 48 49 4d 45 cd 44 49 53   25
0a79 : cb 44 49 d2 42 4c 4f 41   59
0a81 : c4 42 53 41 56 c5 4d 41   af
0a89 : d0 4d 45 cd 50 41 55 53   16
0a91 : c5 42 4c 4f 43 cb 48 45   b3
0a99 : 41 d2 52 45 43 4f 52 c4   02
0aa1 : 50 4c 41 d9 56 4f 4c 44   3c
0aa9 : 45 c6 43 4f 4c 44 45 c6   96
0ab1 : 48 45 d8 44 45 da 53 43   59
0ab9 : 52 45 45 ce 45 58 45 c3   8d
0ac1 : 4d 4f ce df 46 52 4f cd   35
0ac9 : 53 50 45 45 c4 4f 46 c6   ac
0ad1 : 00 01 0b 27 0b 5d 0b a5   0d
0ad9 : 0b 71 0d 97 0d e2 0d 4f   8e
0ae1 : 0e 6e 0f ca 10 e5 0f 80   b1
0ae9 : 10 a4 11 87 12 dc 13 76   c2
0af1 : 13 55 14 72 14 8b 14 91   13
0af9 : 14 97 14 be 14 55 15 f4   e0
0b01 : 15 a9 04 8d 88 02 20 5b   6d
0b09 : ff 20 15 fd 20 53 e4 20   8e
0b11 : d3 09 a9 08 20 d2 ff a9   c0
0b19 : 0e 20 d2 ff a9 00 a2 18   41
0b21 : 9d 00 d4 ca 10 fa 60 24   ef
0b29 : 9d 10 19 a9 4f a0 0b 20   b0
0b31 : 1e ab 20 cf ff 29 7f c9   02
0b39 : 59 08 20 cf ff c9 0d d0   bc
0b41 : f9 28 d0 09 20 15 fd 20   86
0b49 : 53 e4 20 18 e5 60 41 52   24
0b51 : 45 20 59 4f 55 20 53 55   35
0b59 : 52 45 3f 20 00 d0 0b a9   28
0b61 : 60 85 a6 a9 0a 85 a7 4c   67
0b69 : 76 0b a9 9e 85 a6 a9 a0   18
0b71 : 85 a7 20 73 00 a0 00 b1   a9
0b79 : a6 f0 29 48 29 7f 20 d2   9f
0b81 : ff c8 68 10 f2 84 a8 38   67
0b89 : 20 f0 ff 98 38 e9 0a b0   91
0b91 : fc 49 ff 69 01 aa e8 ca   fd
0b99 : d0 05 a4 a8 4c 78 0b 20   1f
0ba1 : 3b ab d0 f3 60 d0 2e a9   fd
0ba9 : 00 48 20 0e 0c a2 00 20   ad
0bb1 : 23 0c 68 48 aa e8 a9 00   96
0bb9 : 20 cd bd a2 05 20 23 0c   79
0bc1 : a5 a6 a4 a7 20 34 0c a2   f0
0bc9 : 08 20 23 0c 68 aa e8 8a   c0
0bd1 : c9 08 d0 d5 60 20 9e b7   7e
0bd9 : ca 10 05 a2 0e 4c 37 a4   aa
0be1 : e0 08 b0 f7 8a 20 0e 0c   ea
0be9 : 20 fd ae 20 9e ad 20 a3   d7
0bf1 : b6 c9 10 90 05 a2 17 4c   fc
0bf9 : 37 a4 a8 a9 00 f0 08 b1   ed
0c01 : 22 c9 5f d0 02 a9 0d 91   be
0c09 : a6 88 10 f3 60 0a 0a 0a   08
0c11 : 0a 18 69 6f 85 a6 a9 0c   bc
0c19 : 69 00 85 a7 60 24 9d 30   d7
0c21 : 01 60 bd 51 0c f0 06 20   8c
0c29 : d2 ff e8 d0 f5 60 a9 0d   72
0c31 : 4c d2 ff 85 a6 84 a7 a0   05
0c39 : 00 b1 a6 f0 12 48 29 7f   e1
0c41 : c9 0d d0 04 68 a9 5f 24   df
0c49 : 68 20 d2 ff c8 d0 ea 60   f5
0c51 : 4b 45 59 20 00 2c 22 00   83
0c59 : 22 0d 00 42 4c 4f 43 4b   2d
0c61 : 20 00 20 46 52 4f 4d 20   67
0c69 : 00 20 54 4f 20 00 93 52   6d
0c71 : 55 4e 0d 00 20 20 20 20   f5
0c79 : 20 20 20 20 20 20 93 4c   9f
0c81 : 49 53 54 0d 00 20 20 20   ec
0c89 : 20 20 20 20 20 20 50 4c   a2
0c91 : 41 59 20 00 20 20 20 20   4b
0c99 : 20 20 20 20 20 20 48 45   84
0ca1 : 41 52 3a 52 45 43 4f 52   35
0ca9 : 44 20 00 20 20 20 93 48   e3
0cb1 : 45 4c 50 0d 4b 45 59 0d   30
0cb9 : 00 20 20 20 20 20 42 4c   7a
0cc1 : 4f 43 4b 20 00 20 20 20   4b
0cc9 : 20 20 20 20 20 20 93 44   df
0cd1 : 49 52 0d 00 20 20 20 20   4b
0cd9 : 20 20 20 20 20 20 44 49   bc
0ce1 : 53 4b 0d 00 20 20 20 20   e1
0ce9 : 20 20 20 20 20 20 00 02   2d
0cf1 : 04 06 01 03 05 07 20 48   33
0cf9 : eb a4 c6 88 38 b9 77 02   2c
0d01 : e9 85 b0 01 60 c9 08 b0   cf
0d09 : fb a8 a5 a6 48 a5 a7 48   77
0d11 : b9 ef 0c 20 0e 0c a0 00   8d
0d19 : a6 c6 ca b1 a6 f0 09 9d   5c
0d21 : 77 02 c8 e8 e0 0f d0 f3   9a
0d29 : 86 c6 68 85 a7 68 85 a6   fe
0d31 : 60 18 ad b8 10 6d b9 10   93
0d39 : d0 02 90 11 38 ad b8 10   45
0d41 : e9 01 8d b8 10 ad b9 10   9b
0d49 : e9 00 8d b9 10 4c 31 ea   cb
0d51 : 48 8a 48 98 48 20 bc f6   6a
0d59 : 20 e1 ff f0 03 4c 72 fe   e2
0d61 : a9 7f 20 c3 ff 20 15 fd   9c
0d69 : 20 a3 fd 20 02 0b 6c 02   0c
0d71 : a0 20 2f 0f c9 a0 f0 05   3e
0d79 : 90 07 4c dc 0b e0 00 d0   95
0d81 : f9 c5 2e 90 f5 f0 03 4c   86
0d89 : 8f 0d e4 2d 90 ec 86 37   77
0d91 : 85 38 a9 00 4c 5e a6 a9   42
0d99 : 00 20 bd ff a9 7f a2 08   4a
0da1 : a0 0f 20 ba ff 20 cb 0d   72
0da9 : 20 c0 ff a5 b7 d0 12 a2   6d
0db1 : 7f 20 c6 ff 20 e4 ff c9   af
0db9 : 0d f0 06 20 d2 ff 4c b5   8e
0dc1 : 0d 20 cc ff a9 7f 20 c3   b0
0dc9 : ff 60 20 06 e2 20 57 e2   14
0dd1 : 20 06 e2 20 00 e2 e0 08   5c
0dd9 : b0 05 a2 09 4c 37 a4 86   f4
0de1 : ba 60 a9 01 a2 a6 a0 00   38
0de9 : 20 bd ff a9 7f a2 08 a0   8b
0df1 : 00 20 ba ff a9 24 85 a6   cf
0df9 : 20 cb 0d a9 00 85 90 20   26
0e01 : c0 ff a2 7f 20 c6 ff 20   d2
0e09 : 3f 0e 20 3f 0e 20 3f 0e   3a
0e11 : 20 cd bd a9 20 20 d2 ff   0b
0e19 : 20 e4 ff a6 90 d0 16 20   a8
0e21 : d2 ff d0 f4 ad 8d 02 c9   a8
0e29 : 01 f0 f9 c9 02 f0 06 20   5a
0e31 : 2f 0c 4c 0b 0e 20 cc ff   f0
0e39 : a9 7f 20 c3 ff 60 20 e4   70
0e41 : ff aa 20 e4 ff a4 90 f0   83
0e49 : 05 68 68 4c 36 0e 60 a9   cf
0e51 : 00 85 0a 85 90 20 bd ff   48
0e59 : a9 7f a2 08 a0 00 20 ba   6b
0e61 : ff 20 cb 0d a5 b7 d0 05   6a
0e69 : a2 08 4c 37 a4 20 af f5   ff
0e71 : 20 c0 ff a2 7f 20 c6 ff   5a
0e79 : 20 e4 ff 48 a5 90 f0 0d   d1
0e81 : 20 cc ff a9 7f 20 c3 ff   44
0e89 : a2 04 4c 37 a4 20 d2 f5   aa
0e91 : 68 20 42 0e 18 20 45 0f   11
0e99 : 20 64 0f a5 ae 8d 5b 16   55
0ea1 : a5 af 8d 5c 16 20 e4 ff   03
0ea9 : 78 a0 34 84 01 a0 00 91   47
```

Listing 1. »Speech-Basic«. Bitte mit dem MSE eingeben.

```
0eb1 : ae a0 37 84 01 58 e6 ae   da
0eb9 : d0 02 e6 af a4 90 d0 0c   64
0ec1 : a5 af c5 a9 d0 df a5 ae   e4
0ec9 : c5 a8 d0 d9 20 cc ff a9   0d
0ed1 : 7f 20 c3 ff a5 ae 8d 5d   12
0ed9 : 16 a5 af 8d 5e 16 a2 19   b3
0ee1 : 20 1e 0c a6 ae a5 af 20   ff
0ee9 : ec 0e 60 24 9d 30 01 60   99
0ef1 : 2c 8b 14 30 03 4c cd bd   33
0ef9 : a8 8a 48 98 48 a9 24 20   ae
0f01 : d2 ff 68 f0 03 20 0a 0f   82
0f09 : 68 48 4a 4a 4a 4a 20 15   13
0f11 : 0f 68 29 0f aa bd 1c 0f   a8
0f19 : 4c d2 ff 30 31 32 33 34   ae
0f21 : 35 36 37 38 39 41 42 43   73
0f29 : 44 45 46 20 fd ae 20 8a   90
0f31 : ad 20 f7 b7 a6 14 a5 15   af
0f39 : c9 ff d0 07 e0 f9 90 03   3d
0f41 : 4c dc 0b 60 08 20 0e 12   a8
0f49 : a9 12 28 69 00 aa 20 1e   45
0f51 : 0c ae 84 12 ad 85 12 86   74
0f59 : ae 85 af 20 e4 0e a6 ae   70
0f61 : a5 af 60 ae 86 12 ad 87   8a
0f69 : 12 86 a8 85 a9 60 a9 00   dd
0f71 : 20 bd ff a9 7f a2 08 a0   13
0f79 : 01 20 ba ff 20 cb 0d a5   19
0f81 : b7 d0 03 4c 69 0e a9 00   98
0f89 : 85 90 20 c0 ff 20 8f f6   a4
0f91 : 20 2f 0c 38 a6 37 a5 38   7e
0f99 : 20 45 0f 20 64 0f a2 7f   6c
0fa1 : 20 c9 ff a5 ae 20 d2 ff   92
0fa9 : a5 af 20 d2 ff 78 a0 34   37
0fb1 : 84 01 a0 00 b1 ae a0 37   5f
0fb9 : 84 01 58 20 d2 ff a5 90   bd
0fc1 : f0 06 20 cc ff 4c 36 0e   ad
0fc9 : e6 ae d0 02 e6 af a5 af   5d
0fd1 : c5 a9 d0 d9 a5 ae c5 a8   12
0fd9 : d0 d3 20 cc ff a9 7f 20   c0
0fe1 : c3 ff 4c df 0e a9 3b 85   d9
0fe9 : ae a9 10 85 af a0 00 b1   84
0ff1 : ae 48 c8 b1 ae a8 68 c0   7f
0ff9 : ff f0 2a 20 1e ab a0 02   c5
1001 : 20 27 10 a9 0d 20 67 11   80
1009 : a2 19 20 23 0c a0 04 20   ba
1011 : 27 10 20 2f 0c 18 a5 ae   a4
1019 : 69 06 85 ae a5 af 69 00   3a
1021 : 85 af 4c ee 0f 60 b1 ae   87
1029 : 85 a6 c8 b1 ae 85 a7 a0   61
1031 : 00 b1 a6 aa c8 b1 a6 4c   56
1039 : f1 0e 55 10 2b 00 2d 00   f0
1041 : 5e 10 37 00 53 10 67 10   e9
1049 : 79 10 7b 10 70 10 7d 10   49
1051 : 7f 10 f8 ff 42 41 53 49   24
1059 : 43 20 3a 20 00 53 4f 55   c1
1061 : 4e 44 20 3a 20 00 4b 45   da
1069 : 59 53 20 20 3a 20 00 42   a1
1071 : 4c 4f 43 4b 53 3a 20 00   27
1079 : 6f 0c ef 0c 5b 16 db 17   70
1081 : 20 79 00 f0 34 20 2f 0f   9b
1089 : 8e b8 10 8d b9 10 78 ad   82
1091 : 14 03 48 ad 15 03 48 a9   cc
1099 : 32 8d 14 03 a9 0d 8d 15   5b
10a1 : 03 58 ad b8 10 d0 fb ad   26
10a9 : b9 10 d0 f6 78 68 8d 15   a8
10b1 : 03 68 8d 14 03 58 60 00   43
10b9 : 00 ea ad 00 dc cd 00 dc   90
10c1 : f0 fb ea ea ea ea ea ea   4e
10c9 : ea 60 08 a9 00 8d 65 11   3f
10d1 : a9 20 8d 66 11 28 f0 28   21
10d9 : 20 79 00 20 72 11 8d 65   6b
10e1 : 11 8e 66 11 20 79 00 f0   a5
10e9 : 17 c9 ab f0 01 60 20 73   68
10f1 : 00 d0 07 a9 20 8d 66 11   7b
10f9 : d0 06 20 72 11 8e 66 11   64
1101 : ad 65 11 48 20 92 11 a2   ce
1109 : 0b 20 23 0c 68 48 aa a9   35
1111 : 00 20 cd bd a9 08 20 67   76
1119 : 11 a2 12 20 23 0c a0 00   19
1121 : 20 88 11 a9 13 20 67 11   f1
1129 : a2 19 20 23 0c a0 02 20   d2
1131 : 88 11 a9 20 20 d2 ff a9   9c
1139 : 1d 20 67 11 a9 22 20 d2   34
1141 : ff a4 a8 a2 08 b9 db 16   fb
1149 : 20 d2 ff c8 ca d0 f6 a9   4e
1151 : 22 20 d2 ff 20 2f 0c 68   b4
1159 : aa 20 2c a8 e8 8a cd 66   1a
1161 : 11 d0 a0 60 00 00 48 38   a0
1169 : 20 f0 ff 68 a8 18 4c f0   6d
1171 : ff 20 6b a9 a5 15 f0 03   5d
1179 : 4c dc 0b a5 14 c9 20 90   dc
1181 : 03 4c dc 0b aa e8 60 b1   1a
1189 : ae aa c8 b1 ae 20 f1 0e   c4
1191 : 60 0a 0a 48 18 69 5b 85   c7
1199 : ae a9 16 69 00 85 af 68   8a
11a1 : 0a 85 a8 60 d0 03 4c cb   92
11a9 : 10 20 9e b7 e0 00 f0 04   42
11b1 : e0 20 90 03 4c dc 0b 8a   13
11b9 : 20 92 11 a5 ae 85 a6 a5   18
11c1 : af 85 a7 a6 37 a5 38 20   b3
11c9 : 0e 12 a0 03 b9 84 12 91   94
11d1 : a6 88 10 f8 20 79 00 f0   8e
11d9 : 33 a4 a8 a2 08 a9 20 99   5e
11e1 : db 16 c8 ca d0 f9 20 9e   ed
11e9 : ad 20 a3 b6 c9 00 d0 01   48
11f1 : 60 c9 09 90 03 4c f6 0b   0f
11f9 : 86 aa 84 ab a8 88 98 18   cc
1201 : 65 a8 aa b1 aa 9d db 16   ce
1209 : ca 88 10 f7 60 8e 84 12   cb
1211 : 8d 85 12 a2 f8 a9 ff 8e   34
1219 : 86 12 8d 87 12 20 79 00   05
1221 : c9 d8 d0 1f 20 73 00 20   4c
1229 : 9e b7 e0 20 b0 86 a5 a8   06
1231 : 48 8a 20 92 11 68 85 a8   d4
1239 : a0 03 b1 ae 99 84 12 88   b4
1241 : 10 f8 60 c9 e4 f0 05 c9   9c
1249 : 2c f0 01 60 20 73 00 20   18
1251 : 2f 0f 8e 84 12 8d 85 12   04
1259 : 20 79 00 c9 a4 f0 05 c9   e9
1261 : 2c f0 01 60 20 73 00 20   30
1269 : 2f 0f 8e 86 12 8d 87 12   64
1271 : cd 85 12 f0 05 b0 0b 4c   3e
1279 : dc 0b ec 84 12 b0 03 4c   f2
1281 : dc 0b 60 00 a0 f8 ff 20   0d
1289 : b0 12 ad 00 dc 29 03 aa   26
1291 : bd 4a 14 8d 20 d0 bd 4e   46
1299 : 14 8d 18 d4 a9 00 18 69   e2
12a1 : 00 a8 88 10 fd ad 01 dc   24
12a9 : c9 ff f0 de 4c 42 13 20   ed
12b1 : 79 00 c9 e5 d0 10 20 73   4e
12b9 : 00 20 9e b7 8e c1 13 8e   c8
12c1 : 9e 12 ca 8e 24 14 2c 55   2b
12c9 : 15 30 21 ad 11 d0 8d 54   6b
12d1 : 14 ad 20 d0 8d 55 14 ad   0d
12d9 : 15 d0 8d 53 14 2c 52 14   38
12e1 : 30 0a a9 00 8d 15 d0 a9   99
12e9 : 0b 8d 11 d0 a9 00 a0 14   5e
12f1 : 99 00 d4 88 10 fa a9 03   56
12f9 : 8d fa ff a9 13 8d fb ff   c6
1301 : 78 60 78 a9 4c 8d 18 14   b6
1309 : 8d bd 13 a9 42 8d 19 14   8c
1311 : 8d be 13 a9 13 8d 1a 14   26
1319 : 8d bf 13 a9 37 85 01 8d   3f
1321 : 55 15 24 9d 10 0e a9 36   42
1329 : a0 13 20 1e ab a6 aa a5   05
1331 : ab 20 f1 0e 40 53 54 4f   b9
1339 : 50 50 45 44 20 41 54 20   29
1341 : 00 2c 55 15 30 12 ad 53   40
1349 : 14 8d 15 d0 ad 54 14 8d   6c
1351 : 11 d0 ad 55 14 8d 20 d0   b0
1359 : a9 37 85 01 58 a9 8d 8d   43
1361 : 18 14 8d bd 13 a9 18 8d   98
1369 : 19 14 8d be 13 a9 d4 8d   b4
1371 : 1a 14 8d bf 13 60 a6 37   2e
1379 : a5 38 20 0e 12 20 b0 12   0d
1381 : ad 84 12 85 aa ad 85 12   f8
1389 : 85 ab ad 86 12 8d d1 13   1b
1391 : ad 87 12 8d d7 13 a0 00   d1
1399 : a9 34 85 01 b1 aa 85 a6   b2
13a1 : a9 35 85 01 a0 04 a5 a6   74
13a9 : 0a 69 00 0a 69 00 85 a6   a3
13b1 : 29 03 aa bd 4a 14 8d 20   7a
13b9 : d0 bd 4e 14 8d 18 d4 a2   b0
13c1 : 00 ca 10 fd 88 d0 df e6   46
13c9 : aa d0 02 e6 ab a5 aa c9   5f
13d1 : 00 d0 c5 a5 ab c9 00 d0   0a
13d9 : bf 4c 42 13 a6 37 a5 38   dc
13e1 : 20 0e 12 20 b0 12 ae c1   6b
13e9 : 13 d0 03 4c db 17 ad 84   e5
13f1 : 12 85 aa ad 85 12 85 ab   7c
13f9 : ad 86 12 8d 3e 14 ad 87   6a
1401 : 12 8d 44 14 a0 04 ad 00   4e
1409 : dc 29 03 85 a6 aa bd 4a   37
1411 : 14 8d 20 d0 bd 4e 14 8d   c8
1419 : 18 d4 a5 a8 0a 0a 05 a6   6c
1421 : 85 a8 a2 ff ca 10 fd 88   d9
1429 : d0 dc a2 34 86 01 91 aa   a3
1431 : a2 35 86 01 e6 aa d0 02   3b
1439 : e6 ab a5 aa c9 00 d0 c4   1d
1441 : a5 ab c9 00 d0 be 4c 42   e7
1449 : 13 0e 06 02 0a 07 05 03   18
1451 : 01 00 00 1b fe a9 03 85   0a
1459 : a6 20 9e b7 8a a6 a6 9d   62
1461 : 4e 14 c6 a6 30 0b 20 79   0f
1469 : 00 f0 06 20 fd ae 4c 5a   a2
1471 : 14 60 a9 4a 8d 61 14 a9   f0
1479 : 14 8d 62 14 20 56 14 a9   c7
1481 : 4e 8d 61 14 a9 14 8d 62   a7
1489 : 14 60 80 a9 80 8d 8b 14   ed
1491 : 60 a9 00 8d 8b 14 60 20   93
1499 : 9f 14 8d 52 14 60 c9 91   7f
14a1 : d0 06 20 73 00 a9 80 60   fb
14a9 : c9 e6 d0 06 20 73 00 a9   cb
14b1 : 00 60 20 9e b7 8a c9 00   b4
14b9 : d0 01 60 a9 80 60 20 9e   20
14c1 : ad 20 a3 b6 a5 7a 8d 33   09
14c9 : 15 a5 7b 8d 34 15 86 7a   3c
14d1 : 84 7b 20 c7 12 a9 80 8d   9f
14d9 : 55 15 20 79 00 c9 3a d0   c9
14e1 : 06 20 73 00 4c db 14 a0   09
14e9 : 05 d9 21 15 f0 15 88 10   c0
14f1 : f8 ad 34 15 85 7b ad 33   c1
14f9 : 15 85 7a a9 00 8d 55 15   91
1501 : 4c 42 13 98 0a a8 b9 27   61
1509 : 15 8d 17 15 b9 28 15 8d   9a
1511 : 18 15 20 73 00 20 e2 fc   b1
1519 : 2c 55 15 10 d4 4c db 14   7e
1521 : 50 53 57 56 43 23 3e 15   2c
1529 : 47 15 86 10 56 14 73 14   9a
1531 : 35 15 00 00 20 9e ad 20   df
1539 : a3 b6 4c cf 14 20 28 12   4b
1541 : 20 ed 12 4c 81 13 20 9e   d4
```

Listing 1. »Speech-Basic« (Fortsetzung)

```
1549 : b7 8e c1 13 8e 9e 12 ca  d6
1551 : 8e 24 14 60 00 a6 37 a5  60
1559 : 38 20 0e 12 ad 84 12 85  ba
1561 : aa ad 85 12 85 ab a9 5f  a1
1569 : 20 d2 ff a6 aa a5 ab 20  8e
1571 : f1 0e a9 06 20 67 11 a9  69
1579 : 3a 20 d2 ff a9 12 20 d2  c9
1581 : ff ad 86 02 48 a9 08 85  36
1589 : a6 78 a2 34 86 01 a0 00  8d
1591 : b1 aa a2 37 86 01 58 20  39
1599 : cf 15 18 e6 aa d0 02 e6  dd
15a1 : ab a5 ab cd 87 12 90 11  31
15a9 : f0 05 68 8d 86 02 60 a5  2d
15b1 : aa cd 86 12 d0 03 4c ab  d3
15b9 : 15 c6 a6 d0 cc 68 8d 86  48
15c1 : 02 a9 0d 20 d2 ff 20 2c  e5
15c9 : a8 f0 df 4c 67 15 20 db  c2
15d1 : 15 20 db 15 20 db 15 4c  5e
15d9 : db 15 0a 69 00 0a 69 00  e5
15e1 : 48 29 03 aa bd 4a 14 8d  6e
15e9 : 86 02 8a 49 03 69 31 20  bd
15f1 : d2 ff 68 60 20 2f 0f 86  ae
15f9 : aa 85 ab a9 03 85 a6 20  bd
1601 : 79 00 f0 05 a2 0b 4c 37  79
1609 : a4 20 73 00 f0 45 38 e9  88
1611 : 31 90 f1 c9 05 b0 ed 49  60
1619 : 03 48 a4 a6 b9 57 16 85  f8
1621 : af 68 a4 a6 f0 06 0a 0a  7e
1629 : 88 4c 25 16 85 ae 78 a9  e6
1631 : 34 85 01 a0 00 b1 aa 25  ff
1639 : af 05 ae 91 aa a9 37 85  28
1641 : 01 58 c6 a6 10 c3 e6 aa  05
1649 : d0 02 e6 ab a9 03 85 a6  5f
1651 : 4c 0a 16 4c 83 a4 fc f3  eb
1659 : cf 3f 00 a0 f8 ff 00 a0  ad
1661 : f8 ff 00 a0 f8 ff 00 a0  3e
1669 : f8 ff 00 a0 f8 ff 00 a0  46
1671 : f8 ff 00 a0 f8 ff 00 a0  4e
1679 : f8 ff 00 a0 f8 ff 00 a0  56
1681 : f8 ff 00 a0 f8 ff 00 a0  5e
1689 : f8 ff 00 a0 f8 ff 00 a0  66
1691 : f8 ff 00 a0 f8 ff 00 a0  6e
1699 : f8 ff 00 a0 f8 ff 00 a0  76
16a1 : f8 ff 00 a0 f8 ff 00 a0  7e
16a9 : f8 ff 00 a0 f8 ff 00 a0  86
16b1 : f8 ff 00 a0 f8 ff 00 a0  8e
16b9 : f8 ff 00 a0 f8 ff 00 a0  96
16c1 : f8 ff 00 a0 f8 ff 00 a0  9e
16c9 : f8 ff 00 a0 f8 ff 00 a0  a6
16d1 : f8 ff 6f 0c ef 0c 5b 16  1f
16d9 : db 17 57 4f 52 4b 42 4c  21
16e1 : 4b 2e 20 20 20 20 20 20  13
16e9 : 20 20 20 20 20 20 20 20  e9
16f1 : 20 20 20 20 20 20 20 20  f1
16f9 : 20 20 20 20 20 20 20 20  f9
1701 : 20 20 20 20 20 20 20 20  01
1709 : 20 20 20 20 20 20 20 20  09
1711 : 20 20 20 20 20 20 20 20  11
1719 : 20 20 20 20 20 20 20 20  19
1721 : 20 20 20 20 20 20 20 20  21
1729 : 20 20 20 20 20 20 20 20  29
1731 : 20 20 20 20 20 20 20 20  31
1739 : 20 20 20 20 20 20 20 20  39
1741 : 20 20 20 20 20 20 20 20  41
1749 : 20 20 20 20 20 20 20 20  49
1751 : 20 20 20 20 20 20 20 20  51
1759 : 20 20 20 20 20 20 20 20  59
1761 : 20 20 20 20 20 20 20 20  61
1769 : 20 20 20 20 20 20 20 20  69
1771 : 20 20 20 20 20 20 20 20  71
1779 : 20 20 20 20 20 20 20 20  79
1781 : 20 20 20 20 20 20 20 20  81
1789 : 20 20 20 20 20 20 20 20  89
1791 : 20 20 20 20 20 20 20 20  91
1799 : 20 20 20 20 20 20 20 20  99
17a1 : 20 20 20 20 20 20 20 20  a1
17a9 : 20 20 20 20 20 20 20 20  a9
17b1 : 20 20 20 20 20 20 20 20  b1
17b9 : 20 20 20 20 20 20 20 20  b9
17c1 : 20 20 20 20 20 20 20 20  c1
17c9 : 20 20 46 2d 54 41 53 54  76
17d1 : 45 4e 42 4c 4f 43 4b 54  3c
17d9 : 41 42 20 42 13 4c dc 0b  a9
```

Listing 1. »Speech-Basic« (Schluß)

```
10 REM DEMONSTRATIONSLISTING 1
11 :
15 REM WIEDERHOLEN VON TONTEILEN
16 :
20 REM LADEN EINER VORHER ERSTELLTEN
21 REM BLOCKTABELLE VON DISKETTE
22 :
25 BLOAD"B.DEMO",8 BLOCK 31
26 :
30 REM LADEN DER DAZUGEHOERIGEN TONDATEN
31 :
35 BLOAD"S.DEMO",8
36 :
40 REM ABSPIELEN NACH BLOCKTABELLE
41 :
45 PLAY BLOCK 1 SPEED 10
46 PLAY BLOCK 2 SPEED 10
47 PLAY BLOCK 2 SPEED 10
48 PLAY BLOCK 3 SPEED 10
```

Listing 2. Wiederholen von Tonteilen

```
25 BLOAD"B.DEMO",8 BLOCK 31
26 :
30 REM LADEN DER DAZUGEHOERIGEN TONDATEN
31 :
35 BLOAD"S.DEMO",8
36 :
40 REM ABSPIELEN NACH BLOCKTABELLE
41 :
45 PLAY BLOCK 1 SPEED 10
46 :
50 REM BLOCK 2 MIT UNTERSCHIEDLICHEN
51 REM SPEEDWERTEN ABSPIELEN
52 :
55 FORI=1TO5
56 QQ=INT(RND(TI)*8)+6
57 PLAY BLOCK 2 SPEED QQ
58 NEXT I
59 :
60 PLAY BLOCK 3 SPEED 10
```

Listing 3. Wechselnde Geschwindigkeit

```
10 REM DEMONSTRATIONSLISTING 3
11 :
15 REM ECHO AM ENDE
16 :
20 REM LADEN EINER VORHER ERSTELLTEN
21 REM BLOCKTABELLE VON DISKETTE
22 :
25 BLOAD"B.DEMO",8 BLOCK 31
26 :
30 REM LADEN DER DAZUGEHOERIGEN TONDATEN
31 :
35 BLOAD"S.DEMO",8
36 :
40 REM ABSPIELEN NACH BLOCKTABELLE
41 :
42 VOLDEF 0,5,10,15
43 :
45 PLAY BLOCK 1 SPEED 10
46 PLAY BLOCK 2 SPEED 10
47 PLAY BLOCK 3 SPEED 10
48 :
50 REM BLOCK 3 WIEDERHOLEN,
51 REM DABEI LEISER WERDEN
52 :
55 FOR I=5 TO 0 STEP-.5
56 VOLDEF 0,I,2*I,3*I
57 PLAY BLOCK 3 SPEED 10
58 NEXT I
```

Listing 4. Auch Echo ist möglich



Messen – Steuern – Regeln mit dem Computer

Zur Realisierung von Steuerungen und Regelungen mit dem Computer gehört ein Grundwissen über Meß-, Steuer- und Regelungstechnik. An einer kleinen Schaltung wollen wir Ihnen dieses erforderliche Basiswissen erklären.

Die theoretischen Grundlagen von Messen, Steuern und Regeln kann man am besten anhand eines Beispiels erklären. Eine einfache Regelung zum Gießen von Blumen, die man leicht nachbauen kann, soll im folgenden dazu dienen, die wichtigsten Teile zu erläutern.

Die Steuerung ist eigentlich der einfachste Bereich im Komplex Messen-Steuern-Regeln. Eine Steuerung setzt eigentlich nur ein Eingangssignal so um, daß ein verwertbares Ausgangssignal entsteht. Das »Eingangssignal« ist in dem Beispiel ein Meßwert für die Feuchtigkeit der Erde, das Ausgangssignal ist ein Strom zum Betreiben einer Pumpe, die unsere Blumen bewässern soll, falls deren Erde zu trocken wird.

Um Blumen automatisch zu gießen, könnte man einfach einen Wasserschlauch nehmen und die Wassermenge, die fließen soll mit einem Ventil, sprich Wasserhahn, bestimmen. Den prinzipiellen Aufbau einer solchen Steuerung zeigt Bild 1. Der Nachteil dieser Methode ist jedoch offensichtlich: Die gewünschte Feuchtigkeit der Erde (Sollwert) kann zwar einmal eingestellt werden, aber die Menge des Wassers bleibt gleich, egal was passiert. Wenn sich die Umwelteinflüsse ändern, muß das Ventil neu eingestellt werden. Ein solcher Einfluß ist zum Beispiel die Temperatur: Steigt sie stark an, ist die Verdunstung des Wassers größer und die Blume bekommt zu wenig Wasser. Beim umgekehrten Fall würde die Steuerung die Pflanze ertränken.

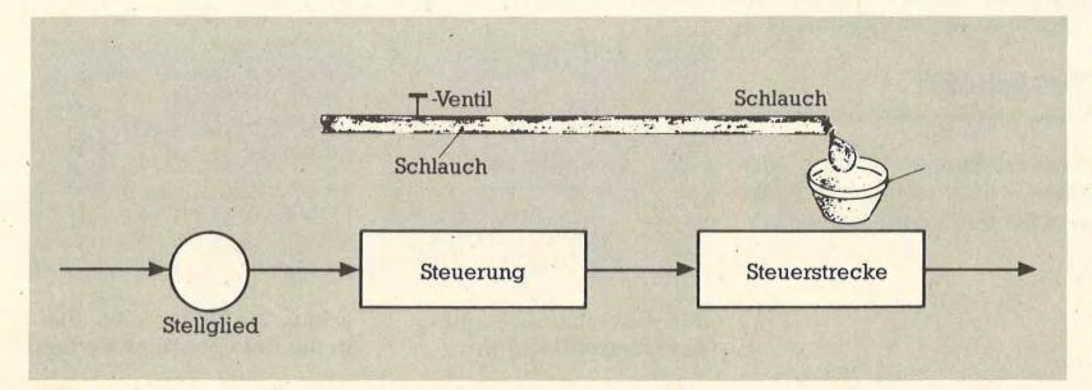


Bild 1. Eine einfache Steuerung, die nicht auf Umwelteinflüsse reagiert

Ziel ist es jedoch, die Pflanze abhängig von der Feuchtigkeit der Erde, ohne ständiges manuelles Nachregeln, zu bewässern. Dies läßt sich mit einer Regelung (Bild 2) bewerkstelligen. Wie bei der Steuerung wird ein bestimmter Soll-Wert vorgegeben und über eine Regelung geprüft, ob der Sollwert erreicht ist. Ein sehr wichtiger Bestandteil einer Regelung ist daher das Messen des Ist-Wertes (im Beispiel die Feuchtigkeit der Erde). Weicht dieser Istwert vom eingestellten Sollwert ab, muß dieser Abweichung entgegengesteuert werden. In unserem Fall muß also bei zu trockener Erde gegossen werden, bis der Istwert mit dem Sollwert übereinstimmt.

Ein Problem, das sich nun ergibt, besteht darin, daß der Computer nicht direkt in der Lage ist, Feuchtigkeit zu messen. Man muß also einen geeigneten Umweg finden, einem Computer solche analogen Meßwerte verständlich zu machen.

Der Umweg findet sich hier sehr einfach: Trockene Erde leitet den Strom wesentlich schlechter als feuchte. Der Widerstand feuchter Erde ist kleiner als der trockener. Im Gegensatz zur Feuchtigkeit ist der elektrische Widerstand eine Größe, die man leicht in eine computergerechte Form bringen kann. A-D-Wandler heißt das Stichwort. Mit diesen elektronischen Bauteilen können analoge Meßwerte in digitale umgewandelt werden. Analoge Meßwerte können jede Zwischengröße eines Bereiches annehmen. Beispielsweise nimmt eine Sinushalbwelle mit 5-V-Amplitude alle Spannungswerte von 0 bis 5 V ein (Bild 3). Die Spannung ändert sich stufenlos (analog). Bei Digitalisieren der Sinushalbwelle wird nun die Amplitude der Welle in 256 Teilbereiche zerlegt (Bereich 0 bis 255). Ein A-D-Wandler kontrolliert nun in regelmäßigen Abständen (Aufnahmezeit), in welchem Teilbereich die Spannung liegt und gibt binär die Nummer des Teilbereichs aus. Aus beliebigen Spannungswerten von 0 bis 5 V sind so Werte von 0 (Minimum) bis 255 (Maximum) geworden. Liegen zu messende Spannungen außerhalb des Meßbereichs eines A-D-Wandlers, ist eine entsprechende Verstärkung oder Abschwächung erforderlich.

Im C 64 gibt es zwei solche A-D-Wandler, die normalerweise dazu dienen, die Signale von Drehreglern (Paddles) zu verarbeiten. In diesen Drehreglern befinden sich nämlich nur regelbare Widerstände (Potentiometer). Einer dieser zwei Wandler und zwar der im Control-Port 1 wird später dazu verwendet, den Widerstand der Erde und somit ihre Feuchtigkeit zu messen. Dazu braucht man nur die Anschlüsse »+5 Volt« und »POT AX« des Control-Ports 1 (Bild

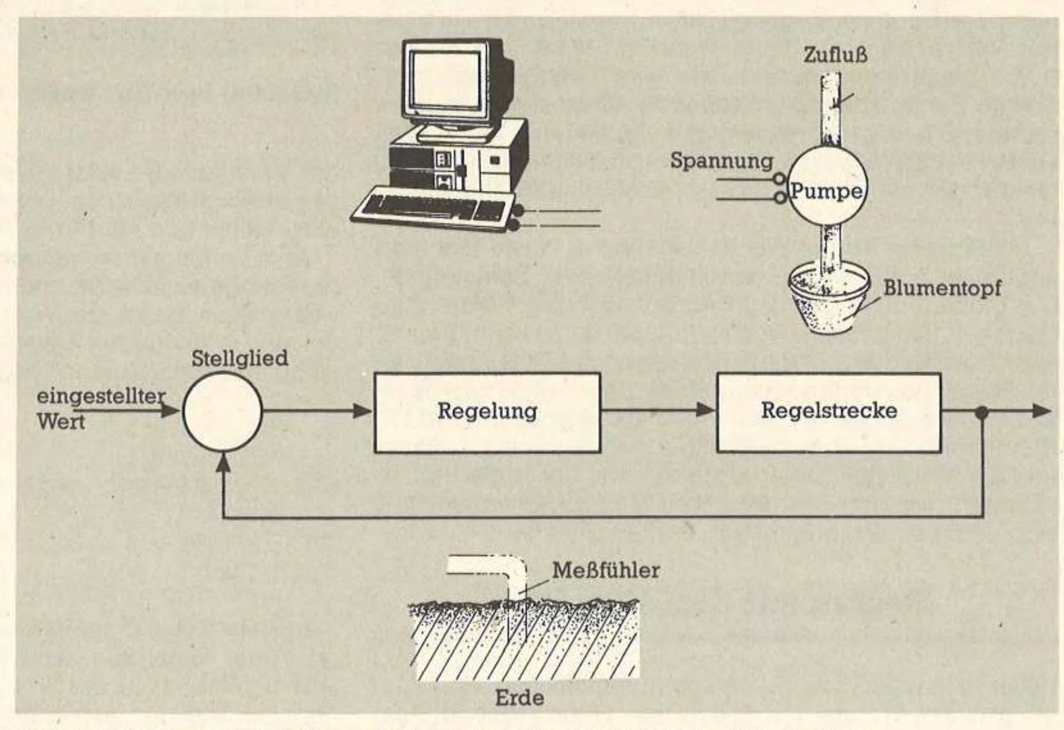


Bild 2. Prinzip einer Regelung am Beispiel der automatischen Bewässerung

4) mit zwei langen Drähten zu verbinden, die später in die Erde gesteckt werden. Der Widerstand von 220 Ohm in Bild 5 dient nur dazu, daß im Fall eines Kurzschlusses der A-D-Wandler im C 64 nicht kaputtgeht.

Der Widerstand und somit die Feuchtigkeit kann nun über das Register mit der Adresse 54297 ausgelesen werden. PEEK(54297) liefert den aktuellen Wert im Bereich von 0 bis 255. Ist der Boden sehr trocken, so wird der Inhalt des Registers 255 betragen. Gießt man nun vorsichtig Wasser hinzu, wird der Widerstand langsam sinken, also auch der Wert im Register kleiner werden. Da der erhaltene Wert abhängig von der Entfernung der Drähte zueinander, wie auch der Beschaffenheit der Erde ist, muß der Wert bei dem ausreichend gegossen ist, experimentell bestimmt werden. Ganz exakt wird der gemessene Wert in unserem Beispiel nie sein, weil einerseits der A-D-Wandler des C 64 nicht allzu genau ist und zweitens elektrolytische Vorgänge an den Elektroden stattfinden; mit einer Schwankung von zwei bis drei Einheiten muß gerechnet werden. Aber diese Genauigkeit reicht fürs Blumengießen auf alle Fälle aus.

Das Steuerprogramm

Aufgrund des erhaltenen Meßwertes können wir nun entscheiden, ob die Pflanze gegossen werden muß oder nicht. Dies geschieht mit dem folgenden einfachen Basic-Programm:

```
10 IF PEEK(54297) >= 250
   THEN GOSUB 100
20 GOTO 10
```

In Zeile 10 wird getestet, ob der Feuchtigkeitsgrad der Erde unter einen bestimmten Wert (hier zum Beispiel 250) gefallen ist. Die Messung ist nun abgeschlossen. Um den Regelkreis zu vervollständigen, muß nun eine Steuerung entwickelt werden. Zum Glück gibt es für die Ausgabe von Daten auch eine spezielle Schnittstelle am C 64: den User-Port (Bild 6). Sie ist gut geeignet für die Ansteuerung der Pumpe, mit der das Wasser in den Blumentopf transportiert wird. Man braucht hierzu eine Modellbaupumpe (zum Beispiel von Faller), mit 9 bis 12 Volt Wechselspannung. Die Stromversorgung sollte am besten über ein eigenes Netzteil erfolgen, da der User-Port am C 64 leider nur 9 Volt Wechselspannung liefert, was meist zu wenig ist. Sollten Sie trotzdem die Spannung am User-Port nutzen, müssen Sie einen Vorwiderstand von 56 Ohm mit ½ Watt vor die Pumpe schalten. Steckernetzteile gibt es für wenig Geld in den meisten Elektro- und Elektronik-Fachgeschäften.

Als Schalter für die Wechselspannung verwendet man am besten ein Reed-Relais mit eingebauter Schutzdiode. Die Diode dient dazu, beim Ausschalten der Relaisspule Gegen-Induktionsspitzen abzufangen, damit keine Bauteile zerstört werden. Für die Ansteuerung des Relais reicht eine kleine Steuerspannung, mit der der Kontakt geschlossen und der Motor mit Spannung versorgt wird. Wird die Steuerspannung abgestellt, öffnet sich der Kontakt wieder und der Motor bleibt wieder stehen. Die benötigte Steuerspannung wird am User-Port des C 64 abgegriffen und läßt sich durch ein Programm ein- und ausschalten.

Steuern mit dem User-Port

Bevor man jedoch die Steuerspannung am User-Port ausgeben kann, muß man noch die Datenleitung PB0 auf Ausgang stellen. Dies geschieht, indem man im Register 56579

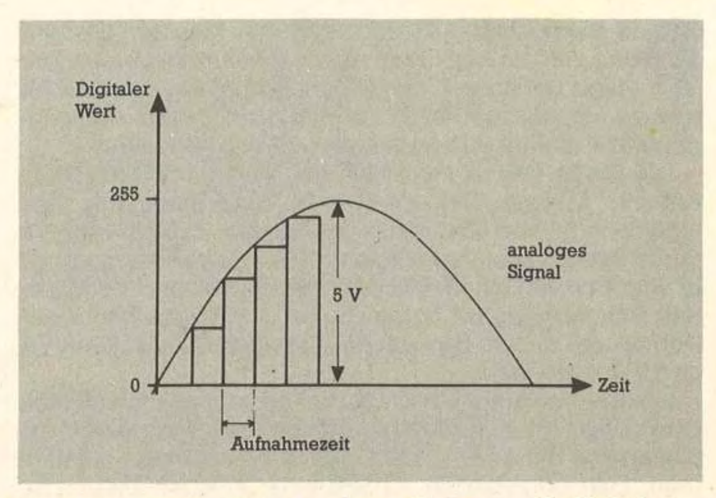


Bild 3. Umwandlung des analogen Meßwertes in digitale Werte

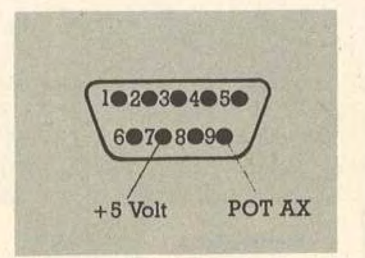


Bild 4. Anschlußbelegung des Control-Ports 1

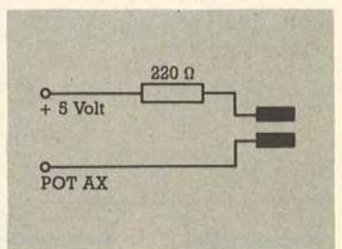


Bild 5. Die Meßsonden, die in die Erde gesteckt werden

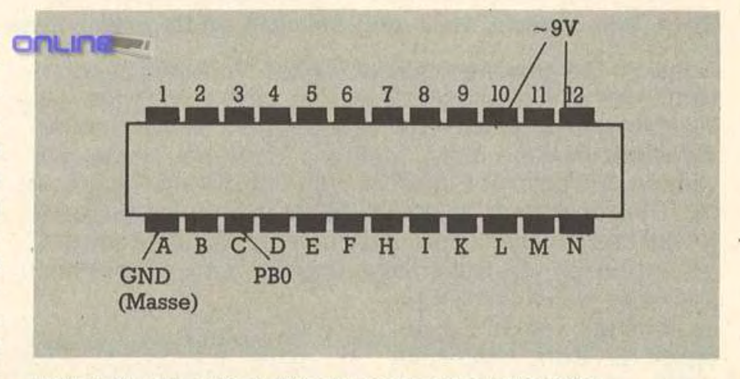


Bild 6. Der User-Port-Stecker und seine Belegung

das niedrigste Bit setzt, also mit POKE 56579,1. Hat man das erledigt, kann man mit POKE 56577,1 die Spannung einschalten und mit POKE 56577,0 wieder ausschalten.

Jetzt benötigt man nur noch ein kleines Programm, das die Pumpe einschaltet und nach genügender Wässerung wieder ausschaltet. Der Wert 150 (für ausreichende Feuchtigkeit) im folgenden Basic-Programm ist willkürlich gewählt und sollte durch Probieren bestimmt werden.

```
100 POKE 56579,1 :
    POKE 56577,1
110 IF PEEK(54297) >150
    THEN 110
120 POKE 56577,0
130 RETURN
```

In Zeile 100 wird die Pumpe eingeschaltet. Mit der Abfrage in der folgenden Zeile wird festgestellt, ob die Erde feucht genug ist. Ist der Grenzwert erreicht, wird die Pumpe abgeschaltet und zum aufrufenden Programm zurückgekehrt.

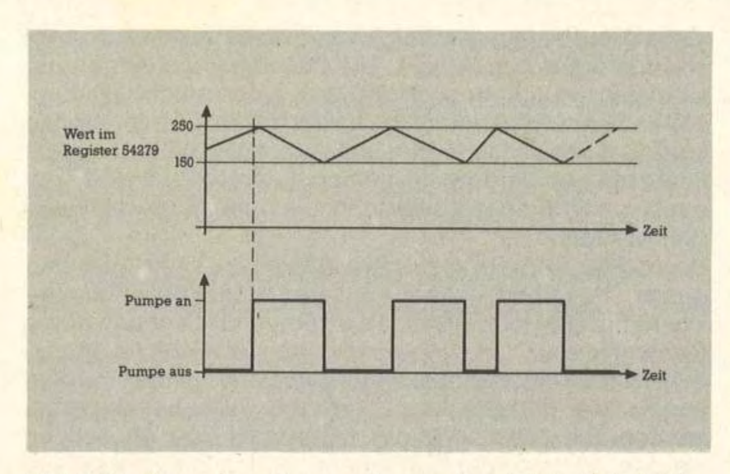


Bild 7. Der Zusammenhang zwischen Feuchtigkeit der Erde und der Pumpe

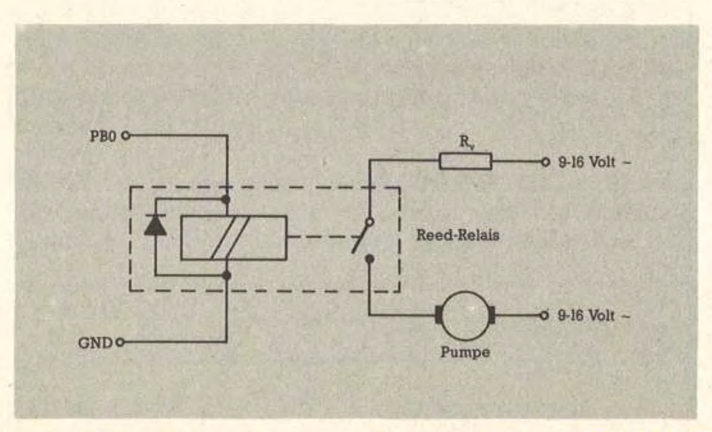


Bild 8. Schaltplan für die automatische Bewässerung

Der Regelkreis ist jetzt geschlossen:

1. Der Feuchtigkeitswert wird mit dem Meßfühler festgestellt und in der Zeile 10 mit dem Minimalwert verglichen.

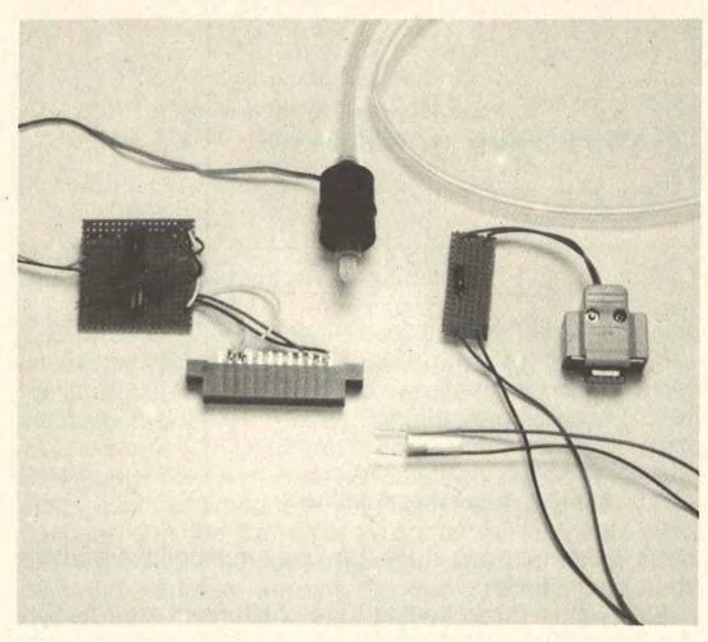


Bild 9. So sieht die fertig aufgebaute Schaltung aus

2. Ist die Erde zu trocken, wird in das Unterprogramm zur Bewässerung verzweigt und Wasser auf die Erde gepumpt.
3. Bei dem vorgegebenen Wert (hier 150) wird die Pumpe abgeschaltet und es geht weiter mit Punkt 2.

Kleine Begriffserklärung

A-D-Wandler:
Ein Analog-Digital-Wandler dient zur Umsetzung von analogen Meßwerten in digitale Form. Es gibt unterschiedliche Wandler mit verschiedener Auflösung, zum Beispiel 4, 8 oder 12 Bit.

D-A-Wandler:
Mit einem Digital-Analog-Wandler werden digitale Werte in analoge Spannungen gewandelt. Auch hier gibt es verschiedene Wandler mit unterschiedlicher Genauigkeit.

User-Port:
Schnittstelle am C 64, die zur Ein- und Ausgabe verwendet werden kann, wobei sie frei programmierbar ist.

Control-Ports:
Auch als Joystick-Ports des C 64 bekannt. Die zwei Schnittstellen kann man auch zur Widerstandsmessung verwenden, da sie an zwei A-D-Wandler angeschlossen sind.

Sollwert:
Das ist der gewünschte Wert, der eingestellt wird. Bei dem Beispiel mit der Lampe die benötigte Helligkeit der Lampe.

Istwert:
Der Wert der durch die Steuerung oder Regelung tatsächlich eingestellt wird. In unserem Fall die wirkliche Feuchtigkeit der Erde.

Die benötigten Bauteile für das automatische Blumengießen:
- 1 Widerstand 220 Ohm, 1/2 Watt
- 1 Joystick-Stecker
- 1 User-Port-Stecker
- 1 Reed-Relais 1x ein, 5V/10mA Steuerspannung
- Modellbaupumpe 12 bis 16 Volt Wechselspannung
- isolierter Leitungsdraht
- Lochrasterplatine
- eventuell Netzteil 12 bis 16 Volt Wechselspannung
- eventuell Widerstand 56 Ohm, 1/3 Watt

Den Zusammenhang zwischen Feuchtigkeit und dem Ein- und Ausschalten der Pumpe sehen Sie in Bild 7. Ist die Verdunstung größer, steigt die obere Kurve schneller auf den Maximalwert und die Pumpe wird früher eingeschaltet.

Eine Regelung ist also ein geschlossener Wirkungskreis. Nimmt man als Beispiel die Helligkeit einer Lampe, würde die Helligkeit der Lampe gemessen, nachdem der gewünschte Wert eingestellt wurde. Weicht der Ist-Wert (tatsächliche Helligkeit) vom eingestellten Soll-Wert ab, wird die Regelung die Spannung für die Lampe erhöhen oder vermindern. Man erhält also unabhängig von Einflüssen den voreingestellten Sollwert.

Den wirklich sehr einfachen Schaltplan für die »Anlage« finden Sie in Bild 8. Natürlich können Sie das kleine Basic-Programm noch ausbauen, zum Beispiel wäre es sinnvoll die Pflanzen nicht zu gießen, wenn gerade die Sonne am höchsten steht. Außerdem könnte die »Bewässerungsanlage« auch mit einer Datei gekoppelt werden, die Auskunft darüber gibt, wie feucht es bestimmte Pflanzen lieben.

In Bild 9 sehen Sie die fertig aufgebaute Schaltung. Rechts ist der Meßfühler samt dem Vorwiderstand sichtbar. Dieser Widerstand kann selbstverständlich auch platzsparend im Joystick-Port-Stecker untergebracht werden. Links befindet sich die Platine mit Schaltrelais und Vorwiderstand für die Pumpfernsteuerung. Die Pumpe selbst ist in der Mitte des Bildes sichtbar.

Wenn Sie die Schaltung fertig aufgebaut und getestet haben, können Sie beruhigt in den Urlaub fahren, da sich jetzt Ihr persönlicher Gärtner um die Bewässerung Ihrer Pflanzen kümmert.

(Henning Jürgens/sk)

Der C64 hat an seiner Rückseite jeweils einen acht Bit breiten Port, den Sie recht einfach zum Messen und Steuern nutzen können. Wir wollen Ihnen hier kleine Hardware-Schaltungen vorstellen, die Sie für die verschiedensten Anwendungen gebrauchen können. Die Schaltungen sind nicht aufwendig und lassen sich daher auf Lochrasterplatinen einfach aufbauen.

Den User-Port programmieren

»Port« heißt eigentlich »Tor« oder »Hafen« und bedeutet im übertragenen Sinn »Verbindung« oder »Anschluß«. Für den Prozessor im C64 stellen die programmierbaren Leitungen des User-Ports ein Tor zur Außenwelt dar.

Für die Verwaltung des User-Ports ist einer der beiden Schnittstellenbausteine 6526 verantwortlich. Prinzipiell lassen sich seine Register ebenso beschreiben und auslesen, wie die anderen Speicherzellen auch, also von BASIC aus etwa mit »PEEK (Adresse)« zum Lesen und »POKE Adresse, Wert« zum Schreiben. Bei Steuerregistern hat jedoch jedes Bit seine ganz spezielle Bedeutung und es können Unterschiede in der Funktion zwischen Lesen und Schreiben auftreten.

Der 6526 besitzt zwei acht-Bit-Ports, die jeweils von zwei

Das Tor zur Welt

Über den User-Port kann Ihr C64 wichtige Verbindungen zur Umwelt aufnehmen. Wie Sie am User-Port Schalter, Relais, LEDs, Optokoppler und weitere Bauteile anschließen, erfahren Sie in diesem ausführlichen Grundlagenartikel.

Registern kontrolliert werden, nämlich Port A (PA0 bis PA7) von Register 0 und 2, Port B (PB0 bis PB7) dagegen von Register 1 und 3. Jede einzelne Leitung kann entweder als Eingang oder als Ausgang programmiert werden. Es ist also möglich, an einen Pin programmgesteuert eine logische Spannung anzulegen, oder es können die außen anliegenden Spannungen als logische Werte (HIGH oder LOW) in den Rechner eingelesen werden. Spannungen nahe 0 Volt ergeben logisch 0 oder LOW, Spannungen nahe 5 Volt logisch 1 beziehungsweise HIGH. Am User-Port sind die Leitungen PB0 bis PB7 des I/O-Bausteins mit der Basisadresse 56576 zugänglich.

Die Festlegung, welche Leitung Eingang und welche Ausgang sein soll, geschieht über sein Datenrichtungsregister (Data Direction Register »DDR«). Für Port A ist die Bausteinadresse 2 (DDRA) zuständig, Port B reagiert auf Adresse 3 (DDRB). Darin steht jedes Bit für eine bestimmte Leitung. Bit 0 steuert PB0, Bit 1 PB1 und so weiter. Ist ein Bit gesetzt (1), so wird die entsprechende Leitung zum Ausgang. Ein gelöschtes Bit programmiert sie auf Eingang.

Ganz analog sind die Bits des Datenregisters (Port Register PR) den einzelnen Leitungen zugeordnet. Das Datenregister für Port A (PRA) hat die Bausteinadresse 0, das für Port B (PRB) die Adresse 1. Ist ein Kanal über das Datenrichtungsregister auf Ausgabe programmiert, erzeugt ein gesetztes Bit auf der entsprechenden Ausgabeleitung eine Spannung mit HIGH-Pegel (nahe +5 Volt), ein gelöschtes Bit jedoch LOW-Pegel (nahe 0 Volt).

Jede Portleitung des 6526 kann zwei TTL-Lasten treiben. Nachdem Sie nun wissen, wie bestimmte Leitungen am Computer programmgesteuert geschaltet werden können, sollen einige Anwendungsbeispiele folgen. Es handelt sich zunächst um einfache Ein- und Ausgabeschaltungen, die leicht mit Standardbauelementen nachzubauen sind, und auch wie Module in größere Schaltungen eingesetzt werden können.

Bevor Sie sich nun mit einem Lötkolben bewaffnen und gnadenlos Ihren Rechner traktieren, zunächst noch eine Warnung: Die Portbausteine sind empfindlich gegen grobe Behandlung und können durch Unachtsamkeit leicht zerstört werden. Voraussetzung für alle Experimente sind passende User-Port-Stecker, an welche die Kabel angelötet werden. Ein Zusatz darf nie aufgesteckt oder abgezogen werden, während der Computer oder das Zusatzgerät eingeschaltet ist, da beim Potentialausgleich kurzfristig unzu-

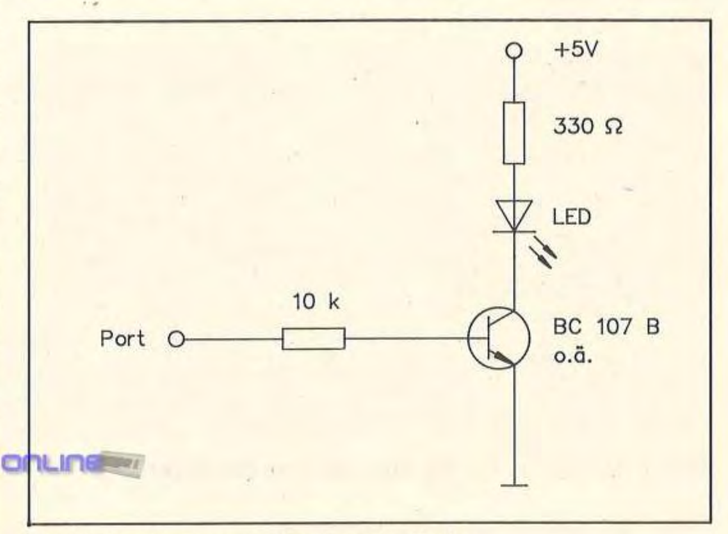


Bild 1. Ansteuerung einer Leuchtdiode

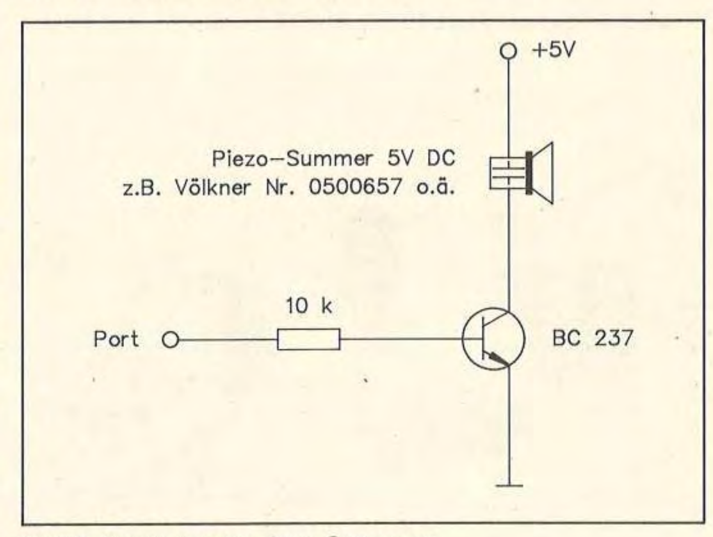


Bild 2. Ansteuerung eines Summers

lässige Spannungen entstehen und empfindliche Bauteile zerstören könnten.

Ein zweiter Punkt kommt bei Schaltungen zum Tragen, die selbst mit ihrem Ausgang an den Port angeschlossen werden. Es muß genau darauf geachtet werden, daß nicht zwei Ausgänge gegeneinander arbeiten. Unbenutzte Portanschlüsse sollten sicherheitshalber immer als Eingang programmiert werden. Beim Einschalten des Rechners (und bei jedem Reset) wird unter anderem aus diesem Grund das gesamte Datenrichtungsregister automatisch gelöscht. Alle Portleitungen befinden sich danach mit Si-

cherheit im Eingangsmodus, bis sie je nach ihrer Bestimmung programmiert werden. Zusätzliche Informationen über die Programmierung des User-Ports finden Sie auf Seite 127.

Wer ohne viel Aufwand testen will, ob das bisher über den Port Gesagte auch wirklich stimmt, kann einfach mit einem Vielfachmeßgerät die Spannungen an den Portan-

Schaltungen für die Datenausgabe

schlüssen nachmessen. Die meist schwarze Strippe für den Minuspol klemmt man dazu an einen der reichlich vorhandenen Masseanschlüsse GND (Ground). Die andere Meßstrippe kommt an einen beliebigen Portanschluß (PB0 bis PB7).
Schaltet man nun wie oben erläutert mit

```
POKE 56576+3,255
```

alle Leitungen auf Ausgabe, und legt dann zunächst mit

```
POKE 56576+1,255
```

diese Ausgänge alle auf HIGH, dann kann läßt sich am ausgewählten Meßpunkt eine Spannung knapp unter +5 Volt messen. Nun bringt

```
POKE 56576+1,0
```

alle Portausgänge wieder auf LOW. Das Meßgerät zeigt jetzt einen Wert dicht bei 0 Volt an. Probieren Sie die letzten beiden POKE-Befehle mehrmals hintereinander aus.

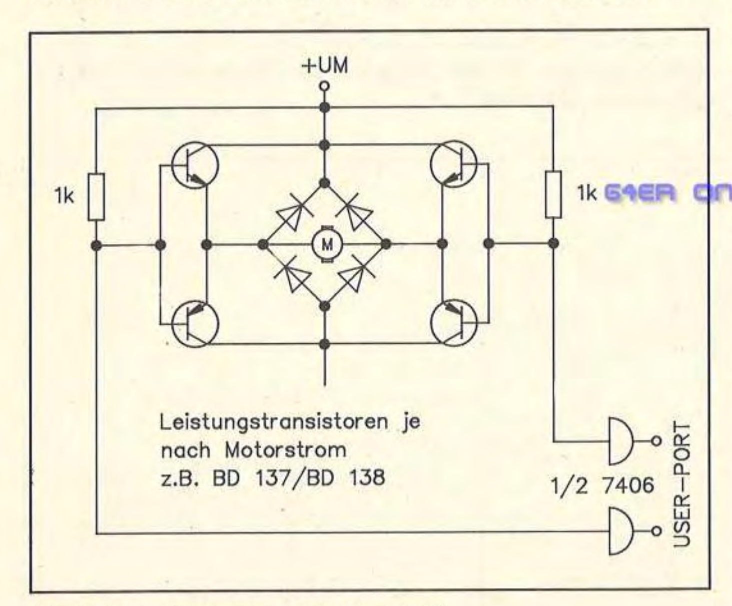


Bild 3. Motorsteuerung mit dem C64

Eine Leuchtdiodenanzeige der anliegenden Spannung ist ebenso leicht zu realisieren. Allerdings sollte aus Sicherheitsgründen ein Transistor vorgeschaltet werden, um den zulässigen Schaltstrom des Portausgangs (maximal zwei TTL-Lasten) nicht zu überschreiten. Bild 1 zeigt die ganze Schaltung. Sie funktioniert folgendermaßen: Die Leuchtdiode (Light Emitting Diode = LED) ist über einen Vorwiderstand und den Transistor zwischen +5 Volt und Masse geschaltet. Leuchtdioden müssen immer über einen Vorwiderstand betrieben werden, der den Strom begrenzt und damit gleichzeitig die Helligkeit einstellt.

Der Transistor wird hier als ein vom Basisanschluß steuerbarer Schalter betrieben und liegt ebenfalls über einen Basisvorwiderstand am Port. Führt der Portausgang HIGH-Spannung, so nimmt die Kollektor-Emitter-Strecke des Transistors einen sehr kleinen Widerstand an. Denkt man sich den Transistor als Schalter, so ist dieser geschlossen. Es fließt ein genügend großer Strom, um die LED zum Leuchten zu bringen. Sinkt die Portspannung auf LOW, dann steigt der Widerstand des Transistors und es kann kaum noch Strom durch ihn fließen. Der gedachte Schalter ist jetzt offen. Also erlischt die Leuchtdiode.

Statt der Transistorstufe kann auch ein TTL-Gatter mit offenem Kollektor Verwendung finden. Auch hier wird der Ausgang in ganz ähnlicher Weise über einen Schalttransistor gesteuert. Aber nicht nur Leuchtdioden können von einem Schalttransistor gesteuert werden, sondern schlicht gesagt alles, was Strom braucht. Dazu gehört beispielsweise auch ein Piezo-Summer mit eingebautem Tongenerator. Er wird ohne Vorwiderstand nach Bild 2 betrieben. Sobald der Transistor durchschaltet, das heißt wenn HIGH an seiner Basis liegt, macht der Summer Krach. Natürlich kann bei geeigneter Programmierung auch der SID des C64 ein Summen bewirken, sogar viel schöner. Diese Schaltung aus Bild 2 ist aber dann sinnvoll, wenn beispielsweise bei langen Programmlaufzeiten der Monitor abgeschaltet oder gar anderweitig benutzt werden soll. Durch einfaches Einschalten eines Portbits könnte das Programmende gemeldet werden, auch wenn am NF-Ausgang kein Verstärker zur Verfügung steht.

Sie ahnen es schon. Natürlich läßt sich auch ein Elektromotor in den Kollektorkreis setzen. Seine Welle beginnt sich zu drehen, sobald der Transistor den Strom einschaltet. Doch was passiert beim Abschalten? Der Motor wird nicht sofort stehenbleiben, sondern wegen des vorhandenen Schwungs noch einige Umdrehungen machen. Nun ist aber ein Motor grundsätzlich nichts anderes als ein Generator. Wenn sich die Achse mit den Wicklungen im Magnetfeld dreht, entsteht ein Strom, der über die Zuleitungen abfließt, und durchaus in der Lage ist, den Transistor zu zerstören. Um solche Ströme abzuleiten, wird üblicherweise eine Diode eingebaut.

Bild 3 zeigt eine einfache Schaltung, die bereits eine komfortable Motorsteuerung erlaubt. Damit auch ein Be-

Da geht's rund

trieb mit höheren Spannungen möglich ist, ohne die Logikschaltung zu überlasten, wird eine getrennte positive Spannung am Punkt +UM eingespeist. Sie gelangt über jeweils zwei Transistoren zum Motor, die von zwei TTL-Gattern mit offenem Kollektor angesteuert werden.

Durch die Art der Verschaltung kann der Motor vorwärts und rückwärts laufen, wenn ein Gatter HIGH, das andere LOW ist. Neben NPN-Transistoren, wurden nämlich auch dazu komplementäre PNP-Typen eingesetzt, wodurch sich eine einfache Ansteuerung ergibt. Ein NPN-Transistor (Bild 3, oben) schaltet immer dann durch, wenn an seiner Basis HIGH-Pegel liegt, ein PNP-Transistor (Bild 3, unten) dagegen nur bei LOW-Pegel. Der Motor hält an, wenn beide Gatter gleich angesteuert werden. In diesem Fall befinden sich beide Pole des Motors auf gleichem Potential, was einer Kurzschlußbremsung gleichkommt.

Die Transistortypen hängen von der Größe des angeschlossenen Motors ab. Sie müssen die dabei entstehenden Ströme sicher schalten können.

Etwas komplizierter wird es da schon bei der Ansteuerung von Schrittmotoren. Ein solches Teil wandelt elektrische Impulse in mechanische Drehbewegung mit definiertem Drehwinkel um. Es stellt ein mechanisches Bauelement dar, dessen Achse, den Steuerimpulsen folgend, schrittweise rotiert. Schrittmotoren werden überall dort eingesetzt, wo genau festgelegte und reproduzierbare Bewegungen nötig sind, beispielsweise als Antrieb für den Schreib-/Lesekopf in Floppylaufwerken und des Druckkopfes in Druckern und Plottern, zur Blendensteuerung in Kameras sowie in Robotern.

Jedesmal, wenn der Schrittmotor geeignet angesteuert wird, dreht sich seine Achse um einen durch die Bauart genau festgelegten Winkel. Übliche Schrittmotoren mit kleiner Schrittzahl drehen die Achse bei jedem Schritt jedesmal beim Einschalten eines Druckers zum Beispiel findet eine solche »Kalibrierung« statt.
Der Schrittmotor selbst besitzt in der Regel vier Spulen, bezeichnet mit S1, S2, S3 und S4. Werden sie in geeigneter Reihenfolge mit Stromimpulsen angesteuert, dann führt der Motor einen Schritt aus. Dazu gibt es drei mögliche Verfahren:
- Wenig Leistungsbedarf
- Normalbetrieb
- Halbschrittverfahren

Bei der ersten Möglichkeit wird ein Stromimpuls der Reihe nach durch alle vier Spulen geschickt: zuerst durch S1, dann durch S2, durch S3, durch S4 und dann wieder durch S1 und so fort. Bild 4 macht das deutlich. Nie werden zwei Spulen zur selben Zeit durchflossen und der Motor macht einen Schritt pro Impuls.

Das Normalverfahren steuert immer zwei Wicklungen zugleich in folgender Reihenfolge an: S1 und S2, S2 und S3, S3 und S4, S4 und S1 und so weiter. Es ergibt sich eine sanftere Arbeitsweise des Motors, jedoch wird mehr Leistung benötigt.

Das Halbschrittverfahren erlaubt, zwischen jeden ganzen Schritt einen halben einzufügen. Die Ansteuer-Reihenfolge lautet hier: 1 und 2, 2, 2 und 3, 3, 3 und 4, 4, 4 und 1, 1 und so fort.

Die Spulen des Motors besitzen mit üblicherweise 0,2 Ohm einen sehr kleinen Innenwiderstand bei recht hoher Induktivität. Daher sind besondere Entwurfstechniken für das Netzteil nötig, um die Schalttransistoren und Filterkondensatoren vor Zerstörung durch die induzierten Spannungsspitzen zu schützen. Bild 5 zeigt eine Interfaceschaltung für Schrittmotorbetrieb. Mit dem IC SAA 1027 von Siemens kann der Ansteuervorgang wesentlich erleichtert

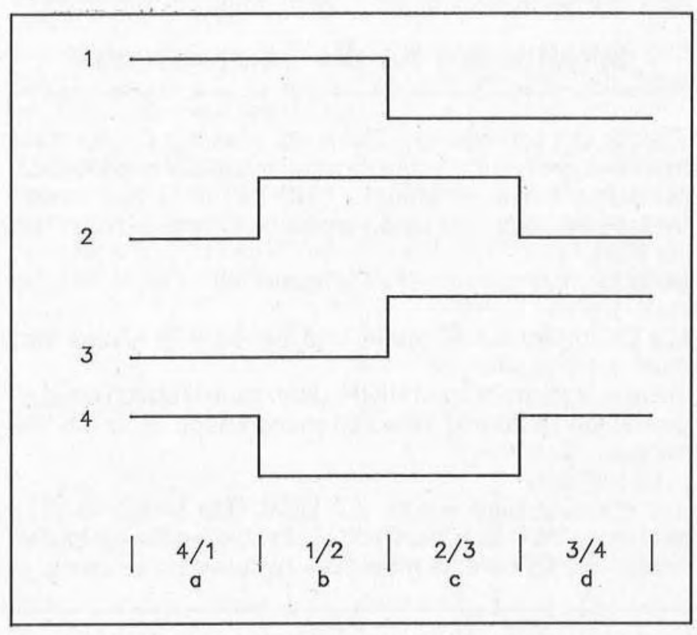


Bild 4. Beispiel für den Zeitablauf der Wickelansteuerungen eines Schrittmotors

Bild 5. Ansteuerung eines Schrittmotors mit dem C64



werden. Bild 6 zeigt die zugehörige Schaltung. Es ist nur noch ein Impulseingang nötig (Pin 15), über den mittels einer Frequenz die Drehgeschwindigkeit des Motors bestimmt wird. An Pin 3 legt HIGH- oder LOW-Pegel die Drehrichtung fest.

Wenn Sie externe Geräte mit dem Computer schalten wollen, ist es unbedingt ratsam, den Weg über ein Relais oder einen Optokoppler zu wählen. Sie schützen Ihren Computer so am wirkungsvollsten vor möglichen Schäden. Beide Schaltungsprinzipien trennen den Lastkreis galvanisch vom Steuerausgang des Computers, das heißt, es existiert keine leitende Verbindung zwischen Computer und zu schaltendem Gerät. Sie brauchen dann nicht ständig zu befürchten, daß durch einen Fehler der maximal zu-

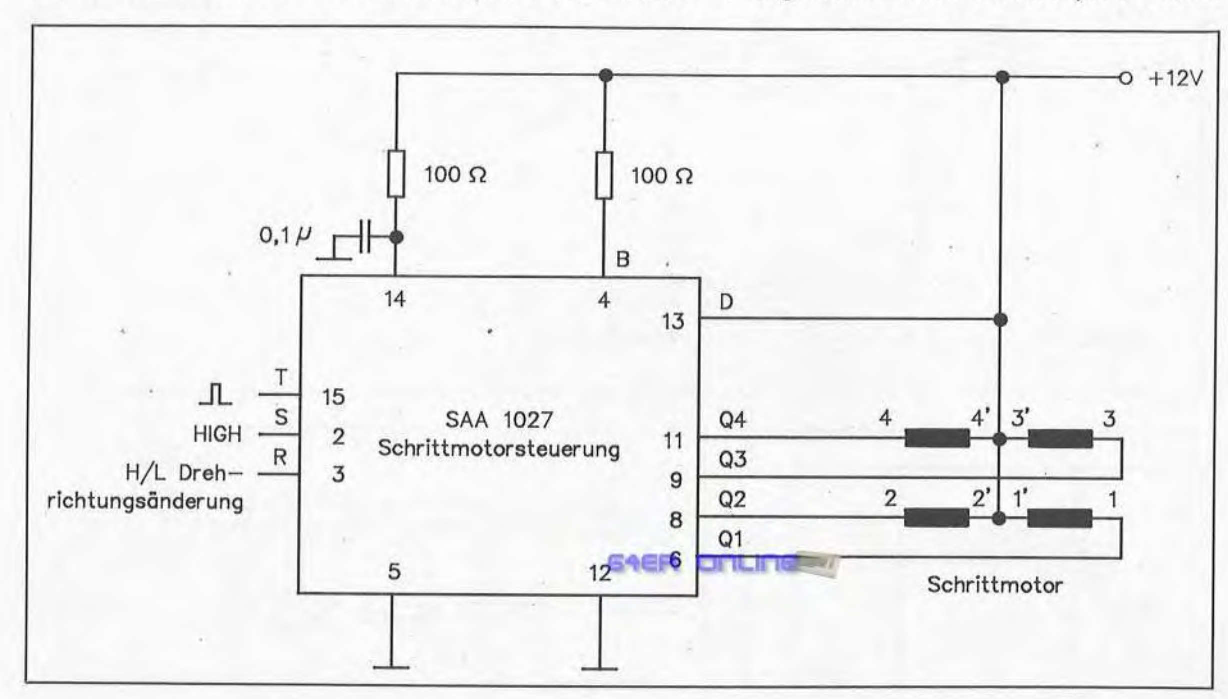


Bild 6. Schrittmotorsteuerung mit dem IC »SAA 1027«

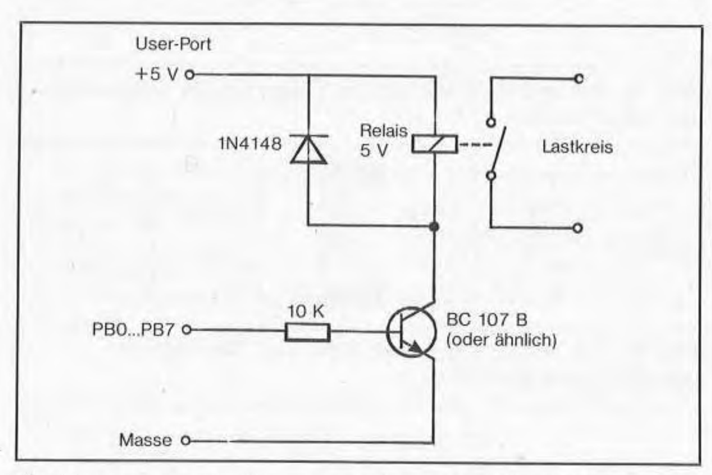


Bild 7. Galvanische Trennung mit einer Relais-Schaltung

lässige Strom am User-Port überschritten und der Port-Baustein zerstört wird; oder daß über ein angeschlossenes 220-Volt-Gerät eventuell sogar Netzspannung am Computer anliegt (voraussichtlich wäre dann nicht nur der Port-Baustein zerstört). Den Lastteil sollten Sie, sofern irgendwie Netzspannung im Spiel ist, ohnehin in ein gut isoliertes Gehäuse verpacken, auch wenn die Schaltung »nur zum Ausprobieren« aufgebaut wird. Es sollte Ihnen ständig bewußt sein, daß jede Berührung mit spannungsführenden Teilen bei 220 Volt lebensgefährlich ist! Also gehen Sie bitte mit 220-Volt-Schaltungen sehr sorgfältig um.

Am einfachsten können Sie eine galvanische Trennung mit einer Relaisschaltung realisieren, wie sie im Bild 7 zu sehen ist. Beim Aufbau der Schaltung dürfen Sie keinesfalls die Schutzdiode 1N4148 parallel zum Relais vergessen. Die Diode schließt Spannungsspitzen kurz, die beim Abfallen des Ankers im Innern der Relaisspule durch Induktion entstehen und den Schalttransistor BC 107 B zerstören könnten. Bei dieser Anordnung erfolgt die Entkopplung von Computer und Last durch ein magnetisches Feld. Sobald Strom durch die Spule des Relais fließt, zieht der Anker an und der Lastkontakt wird geschlossen. Über den Lastkontakt können Sie jetzt beispielsweise eine 220-Volt-Lampe an- und ausschalten.

Für größere Steuerströme, wie sie zum Beispiel bei direkt angeschlossenen Glühlämpchen oder stärkeren Relais leicht auftreten können, muß die Schaltung nach Bild 8 aufgebaut werden. Auch hier dürfen Sie beim Einsatz des Relais die Schutzdiode nicht vergessen.

Eine andere Realisierungsmöglichkeit für die galvanische Trennung ist die Übertragung durch Licht. Im Bild 9 se-

Licht an!

hen Sie ein Schaltungs-Beispiel mit einem Fotowiderstand (LDR). Es läßt sich auch eine Fotodiode oder eine Fototransistor verwenden. Wird der Fotowiderstand angestrahlt, so schaltet er durch und steuert über einen Diac den Triac an. Die Anordnung einer optischen Signalübertragung mit Leuchtdiode/Fototransistor gibt es auch fertig, lichtdicht eingegossen in einem gemeinsamen Gehäuse. Ein solches Bauteil wird Optokoppler genannt. In der Praxis verwendet man häufig den fertigen Optokoppler.

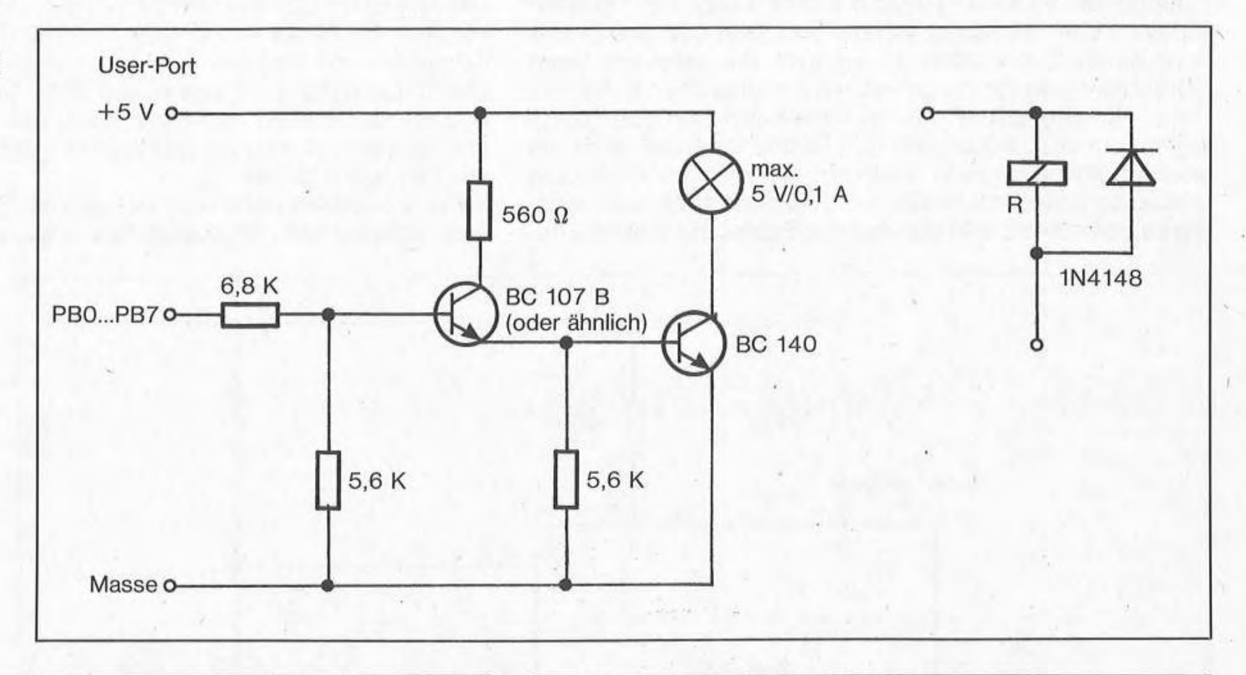
Hinter der optischen Steuerung/Übertragung wird, wie schon erwähnt, in der Schaltung (Bild 9) ein Triac gesteuert, der die Netzspannung für eine Glühlampe schaltet. Durch die Verwendung eines Triacs werden im Lastkreis beide Halbwellen der Wechselspannung genutzt, während bei einem Thyristor eine Halbwelle abgeschnitten wäre. Ein Triac kann übrigens nur für die Steuerung von Wechselspannung verwendet werden.

Eine galvanische Trennung durch optische Übertragung bietet gegenüber der Relaisschaltung neben der entfallenden Mechanik im Relais auch den Vorteil, daß sie wesentlich schneller arbeitet.

Falls der zu schaltende Verbraucher keine größere Leistung als 66 Watt umsetzt, kann auch ein Schaltmodul BRT 22 M zum Einsatz kommen, der neben allen aktiven Elementen auch Entstörglieder enthält. Die Beschaltung der Anschlüsse zeigt Bild 10.

Nun folgen einige Schaltungen für die Dateneingabe beziehungsweise zur Erfassung äußerer Zustände. Auch sie werden in ihrer Grundversion an jeweils eine Portleitung angeschlossen. War aber bei den Ausgabeschaltungen noch eine falsche Programmierung des Datenrichtungsre-

Bild 8. Steuerschaltung für Glühlampen oder stärkere Relais



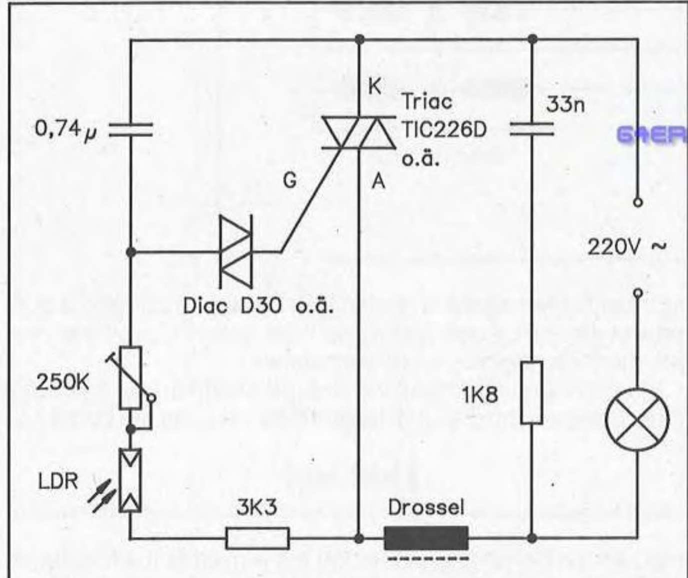


Bild 9. So können Lampen mit dem C64 geschaltet werden

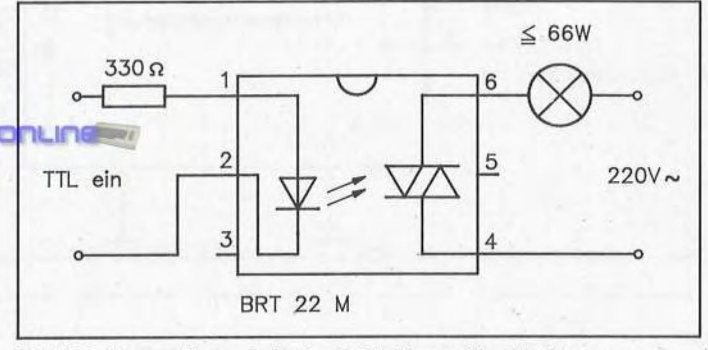


Bild 10. Besonders einfache Schaltung für die Steuerung von 220-V-Lasten

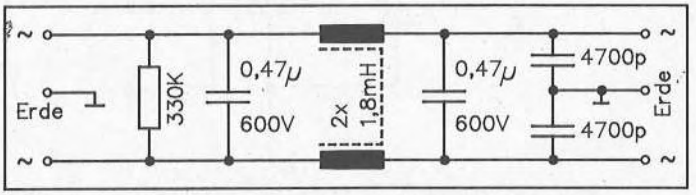


Bild 11. Die Schaltung für ein Netzfilter. Störimpulse werden damit eliminiert.

Der Computer streckt die Fühler aus

An dieser Stelle noch ein Tip: Sollten Sie Probleme mit dem »Einschaltknacks« der gesteuerten Geräte haben, das heißt, wenn Ihr Computer beim Schalten manchmal aussteigt, hilft folgende Entstörmaßnahme:

Ein Netzfilter nach Bild 11 wird in die Zuleitung des angeschlossenen Geräts gebracht. Jetzt können kurzzeitige Spannungseinbrüche oder Spannungsspitzen auf dessen Versorgungsleitung nicht mehr zum Netz gelangen und den Computer aus dem Tritt bringen. Als Drosselspulen eignen sich beispielsweise die Typen SFT 1030 (Conrad Electronic, Klaus-Conrad-Straße 1, 8452 Hirschau, Bestellnummer 534420). Diese Schaltung hat sich übrigens auch bewährt, wenn der Computer jedesmal beim Einschalten des Kühlschranks aussteigt.

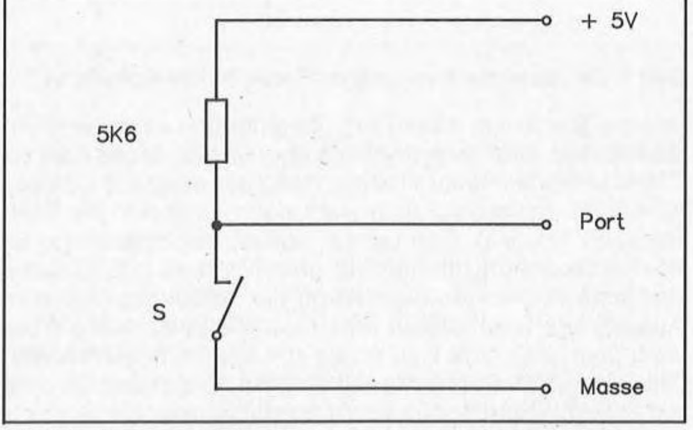


Bild 12. Einfache Dateneingabe mit einem Schalter

gisters ungefährlich, so muß ab jetzt peinlich genau darauf geachtet werden, daß jede Portleitung, an der eine der folgenden Eingabeschaltungen betrieben wird, unbedingt als Eingang programmiert ist. Andernfalls kommt es zur Datenkollision, das heißt, falls der Computer und der angeschlossene Sensor unterschiedliche Spannungspegel auf ein und dieselbe Leitung legen, kann der entsprechende Ausgangstreiber im I/O-Baustein des Computer zerstört werden!

Voraussetzung ist, daß die an die Porteingänge anzuschließenden Schaltungen mit TTL-Pegeln arbeiten. Wenn eine Schaltung jedoch auf Informationen aus der Umwelt reagieren soll, muß sie mit entspechenden Wandlern bestückt sein. Oft ist eine sinnvolle Wandlung nur über größere Schaltungen möglich, da analoge (stufenlose) Größen auf irgendeine Weise in digitale HIGH-LOW-Beziehungen umgesetzt werden müssen. Diese Schaltungen benötigen

Meßgröße	geeigneter Wandler
Helligkeit	Fotodiode, Fototransistor, Fotowiderstand
Temperatur	Heißleiter (NTC = Negative Temperature Coefficient) Kaltleiter (PTC = Positive Temperature Coefficient) Bimetallschalter
Spannung	Analog/Digital-Wandler
Strom	Zurückführung auf Spannungsmessung durch Widerstand
Schall	Dynamisches, Elektret-Kondensator- oder Piezokristallmikrofon
Wegstrecke	Dehnungsmeßstreifen (bis 1mm), optische Abtastung, Ultraschall-Laufzeitmessung
Drehzahl	Tachogenerator, magnetischer Sensor, optische Abtastung, Nockenkontakt
Magnetfeld	Hall-Generator, magnetfeldabhängiger Widerstand
Luftfeuchte	Kapazitiver Feuchtigkeitssensor
Gasdruck	Silizium-Brückensensor, Druckmeßdose

Tabelle 1. Wandler zur Erfassung von Meßgrößen

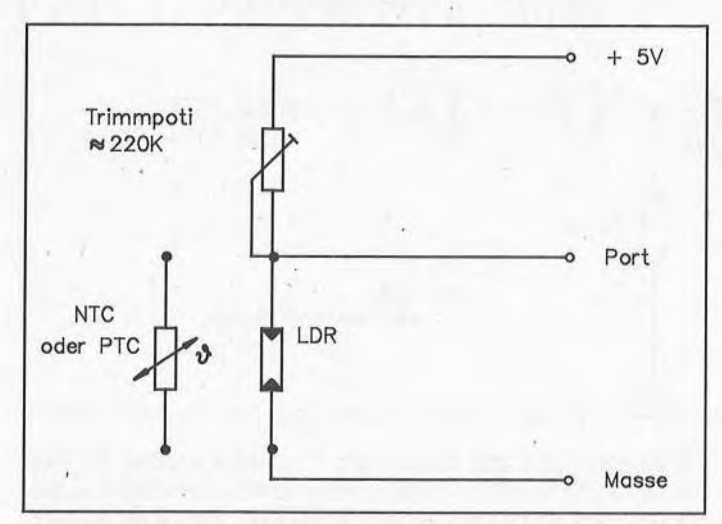


Bild 13. Der Computer erkennt mit dieser Schaltung Licht- oder Temperaturänderungen

entsprechende Sensoren und nicht selten auch tiefergehende Kenntnisse aus der Analogtechnik. Tabelle 1 zeigt eine Auswahl von meßbaren Größen mit den zugehörigen Erfassungsmöglichkeiten.

Fangen wir mit einer sehr einfachen Schaltung an. Bild 12 zeigt, wie ein Porteingang per Hand zwischen HIGH und LOW umgeschaltet werden kann. So simpel die Schaltung aussieht, bildet sie doch die Grundlage für alle anderen Sensoren. Ist der Schalter offen, liegt die Betriebsspannung von +5 Volt über den sogenannten »Pull-Up-Widerstand« am Port. Weil nur ein sehr geringer Strom fließt, fällt am Widerstand so gut wie keine Spannung ab. Schließt man den Schalter, so liegt der Porteingang direkt auf Mas-

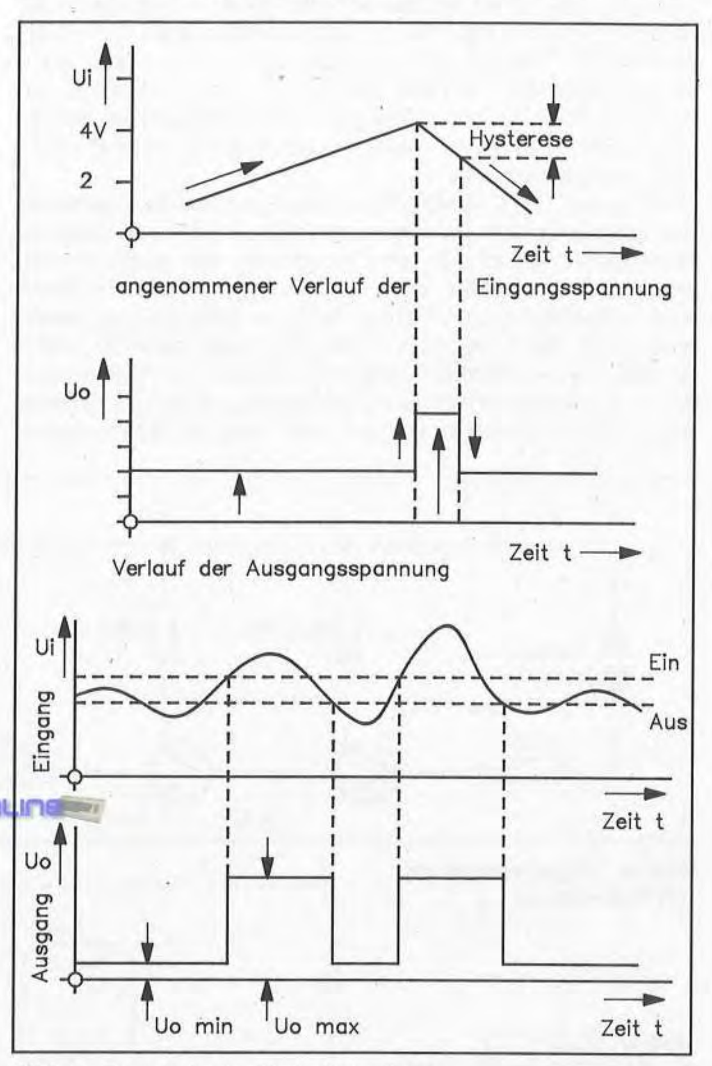


Bild 14. Das typische Verhalten einer Schmitt-Trigger-Schaltung

sepotential. Am Widerstand fällt zwar die gesamte Betriebsspannung ab, doch der fließende Strom wird durch den verhältnismäßig großen Wert von 5600 Ohm ausreichend begrenzt. Dabei ist der Wert des Pull-Up-Widerstands unkritisch. Er kann etwa zwischen 500 Ohm und 10 Kiloohm liegen.

Diese Eingabeschaltung stellt bereits eine Grundschaltung der digitalen Datenerfassung dar. Das gleiche Prinzip mit Spannungsteiler taucht immer wieder auf. In der Anordnung nach Bild 13 wird der Schalter nur durch den lichtabhängigen Widerstand (LDR) beziehungsweise durch die temperaturabhängigen Meßfühler NTC oder PTC ersetzt. Die beiden Bauelemente bilden in jedem Fall einen Spannungsteiler, der ähnlich funktioniert wie eben schon erläutert. Der Pull-Up-Widerstand wurde diesmal einstellbar gemacht, um die Empfindlichkeit regeln zu können.

Die angegebene Schaltung kann prinzipiell als Dämmerungsschalter benutzt werden, um beispielsweise beim Unterschreiten einer gewissen Helligkeit die Beleuchtung einschalten zu lassen. Es empfiehlt sich, einen Baustein vorzuschalten, der am Ausgang schlagartig durchschaltet, wenn am Eingang eine bestimmte Schwelle unter- oder überschritten wird. Genau dieses Verhalten zeigt der

Schmitt-Trigger, eine bestimmte Schaltvariante, die auch in einzelnen Bausteinen der 74XX-Reihe zu finden ist, beispielsweise im SN 7413 mit zwei NAND-Gattern zu je vier Eingängen. Bild 14 zeigt den Verlauf der Ausgangsspannung in Abhängigkeit vom Eingang. Man erkennt, daß der Ausgang bei einer etwas höheren Spannung von LOW nach HIGH schaltet, als im umgekehrten Fall von HIGH nach LOW. Der Unterschied zwischen den beiden Spannungen beträgt hier etwa 0,8 Volt. Er wird Hysterese genannt und verhindert Störungen, wie zum Beispiel ständiges Flackern in einem gewissen Übergangsbereich beim Dämmerungsschalter.

Mit einem LDR, einem Widerstand und beispielsweise einer Taschenlampe, ist schon der Aufbau einer Lichtschranke möglich. Dabei tritt eine Änderung des Ausgangszustandes auf, wenn die Lichtschranke unterbrochen wird. Lichtabhängige Widerstände sind billig und universell einsetzbar. Sie haben jedoch einen gravierenden Nachteil: Sobald die Lichtverhältnisse sehr schnell wechseln, kommen sie mit ihrer Widerstandsänderung einfach nicht mehr nach. Sie reagieren zu träge. Kurze Dunkelphasen werden verschluckt und mit der Empfindlichkeit steht es auch nicht gerade zum besten.

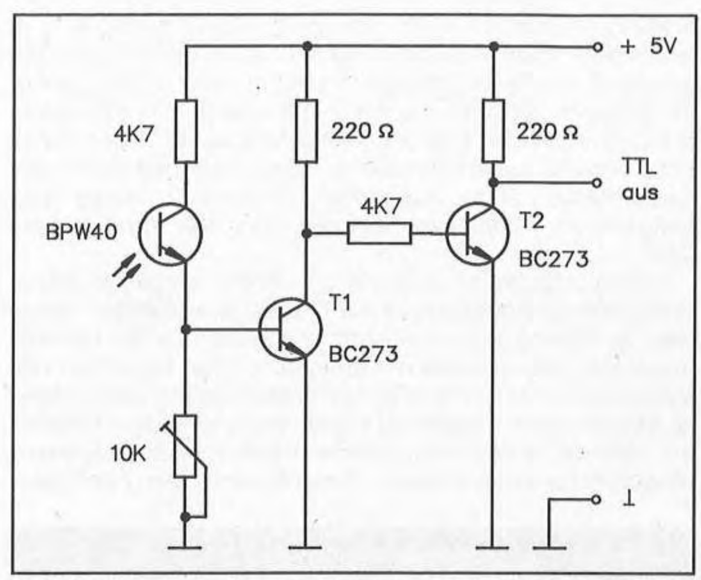


Bild 15. Ein schnell reagierender Lichtschrankenempfänger

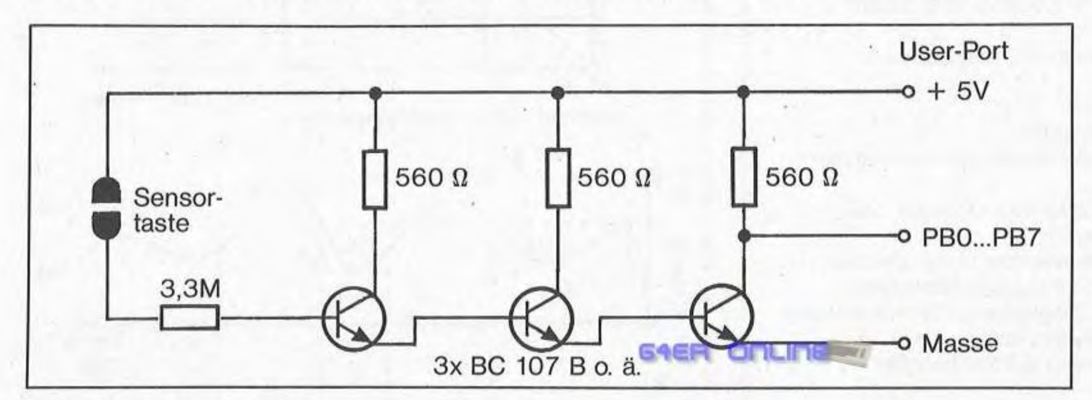


Bild 16. Eingabeschaltung mit Sensortaste

Stückliste		
1	Fototransistor	BPW 40
2	Transistoren	BC273
2	Widerstände	220 Ohm
2	Widerstände	4,7 Kiloohm
1	Trimmpoti	10 Kiloohm

Tabelle 2. Die Bauteile für das Lichtschrankenmodul

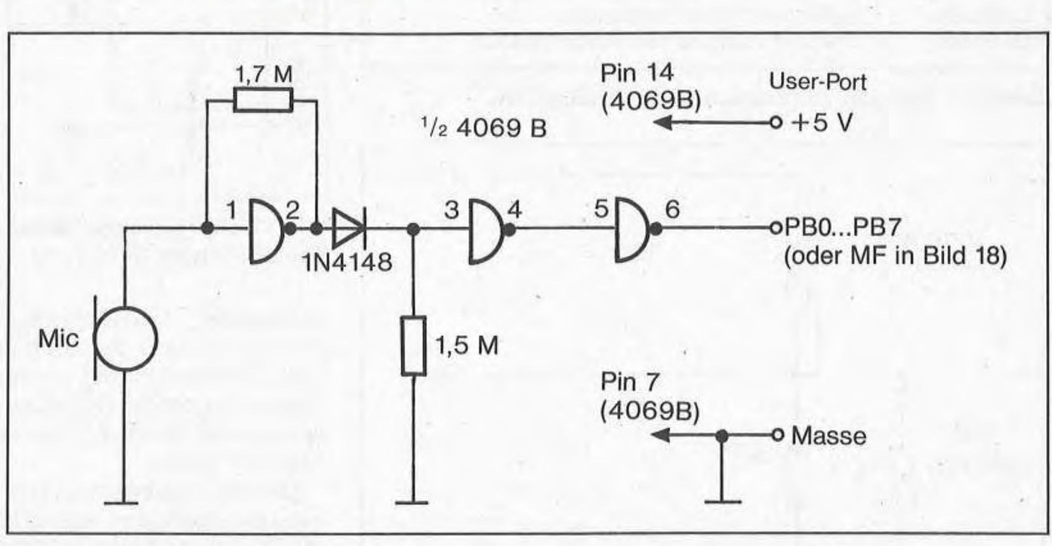


Bild 17. Steuerung durch Schall (beispielsweise für Klatschschalter). Mic ist ein Kristallmikrofon.

In kritischen Fällen verwendet man daher gewöhnlich Fotodioden oder Fototransistoren.

Die Schaltung nach Bild 15 läßt sich als Lichtschrankensensor für schnelle Vorgänge einsetzen. Sie benutzt einen preiswerten Fototransistor, der um so besser leitet, je mehr Licht auf ihn fällt. Er bildet zusammen mit seinem Vorwiderstand und dem Trimmpoti einen Spannungsteiler, der im beleuchteten Zustand so eingestellt wird, daß der folgende Schalttransistor T1 gerade leitet. An seinem Kollektor liegen daher praktisch 0 Volt, so daß T2 gesperrt ist und am Ausgang HIGH anliegt. Beim Abdunkeln der Beleuchtung erhöht sich der Innenwiderstand des Fototransistors. Die Basisspannung des Transistors T1 sinkt also, und am Kollektor von T1 steht nun relativ hohe Spannung. Damit schaltet T2 durch, und der Ausgang wird LOW. Sein Zustand entspricht damit der Helligkeit am Fototransistor: Im beleuchteten Zustand führt er HIGH, bei Dunkelheit LOW. Solch eine schnelle Lichtschranke kann bei vielen Anwendungen gute Dienste leisten und läßt sich leicht auf einer Lochrasterplatine aufbauen. In Tabelle 2 finden Sie die notwendigen Bauteile.

Wenn Sie beispielsweise die vordere Hälfte eines billigen Kugelschreibers aus Kunststoff auseinanderschrauben und die Spitze so absägen, daß sich diese Öffnung genau über den Fototransistor stülpen läßt und die größere Öffnung zur Lichtquelle zeigt, dann können Sie damit eine

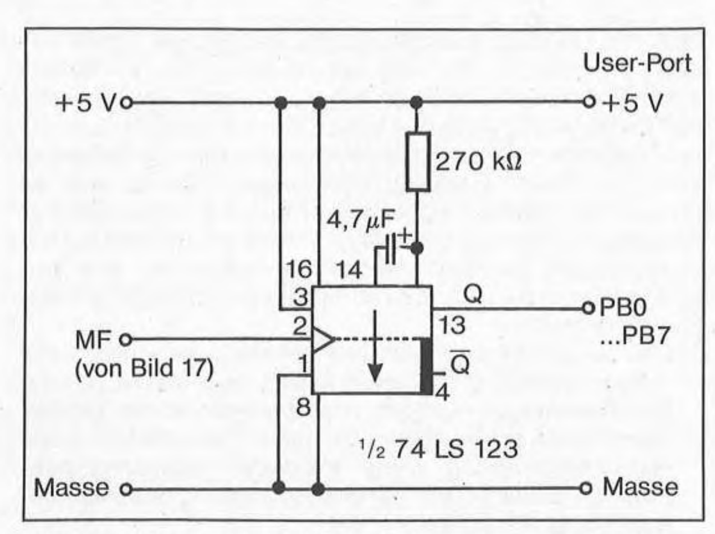


Bild 18. Ergänzung zu Bild 17. Ein Monoflop verlängert zu kurze Impulse.

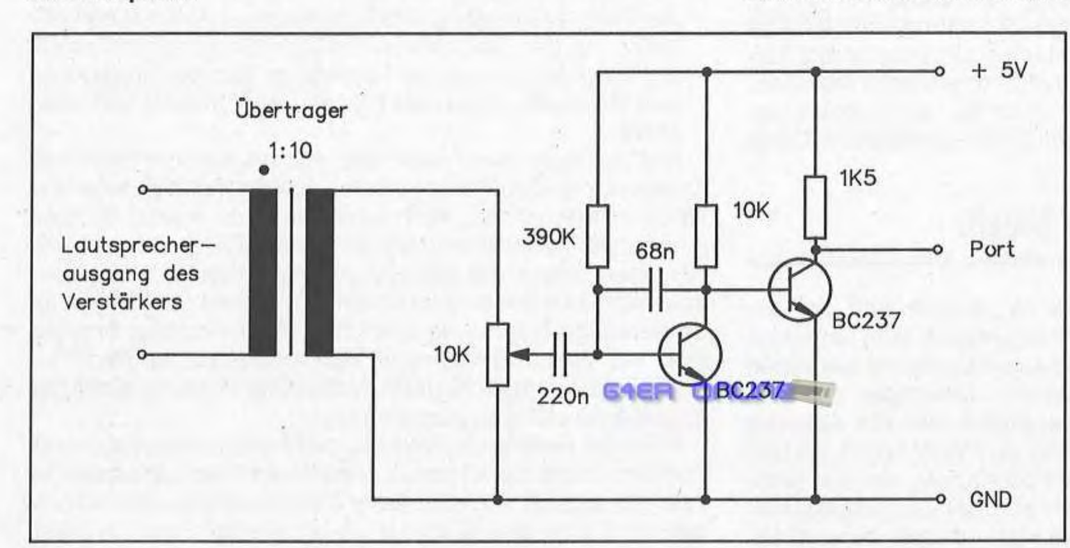


Bild 19. So kann der C64 auf Musik reagieren, beispielsweise für eine Lichtorgel

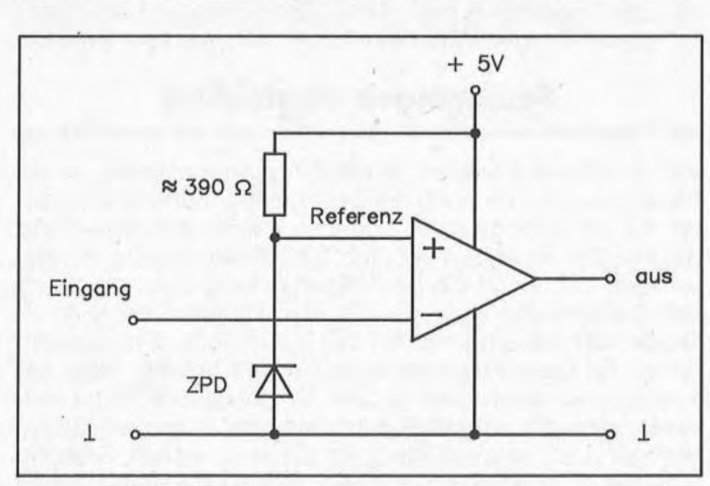


Bild 20. Ein Operationsverstärker als Komperator

stark gerichtete Lichtschranke realisieren, der Streulicht und sogar Tageslicht nichts ausmacht.

Im Bild 16 sehen Sie eine Sensortaste. Drei hintereinander geschaltete Transistoren bilden eine so große Verstärkung, daß bereits über den Hautwiderstand zwischen den beiden offenen Kontakten am Sensortaster der Schaltvorgang ausgelöst wird.

Über ein Mikrofon kann der Computer sogar auf Schall reagieren. Im Bild 17 finden Sie einen Schaltungsvorschlag dazu. Für passionierte Elektroniker bietet die abgebildete Schaltung zunächst sicherlich einen ungewöhnlichen Anblick. Ein Negierer ist als Verstärker zweckentfremdet! Über den 1,7-Megaohm-Widerstand wird sein Ausgang auf den Eingang zurückgekoppelt, so daß sich der Arbeitspunkt knapp unterhalb der Umschaltspannung einstellt. Ähnlich wie bei einem Operationsverstärker ist dieser Widerstand auch für die Empfindlichkeit der Schaltung verantwortlich. Vergrößert man ihn, führen auch leisere Geräusche zur Auslösung. Natürlich wächst damit aber die Störanfälligkeit durch Nebengeräusche.

Geräusche erkennen

Bei Geräuschen erzeugt das Mikrofon eine Spannung, die ausreicht, um am Ausgang des ersten Inverters ein stärkeres Signal zu erzeugen. Die positiven Spitzen werden über die Diode an die nachfolgenden Gatter weitergegeben, die sie als eindeutige logische Informationen an den Port durchschalten. Als Schallaufnehmer muß unbedingt ein Kristallmikrofon verwendet werden, da eine andere, niederohmige Signalquelle den Eingang sofort auf eine zu kleine Spannung herabziehen würde.

Einen Nachteil hat die Schaltung aber noch: Bei manchen Geräuschen sind die Ausgangsimpulse sehr schmal und könnten unter Umständen, wenn das Programm nicht gerade zur richtigen Zeit den Port abfragt, unerkannt verlorengehen. Falls beispielsweise ein Telefon klingelt, entsteht bei jedem Anschlagen des Klöppels an die Glocke ein kurzer Impuls an Pin 6 des Inverterbausteins. Das kann der Computer so nicht auswerten. Mit Hilfe eines nachgeschalteten Monoflops (Bild 18) wird für jedes Klingeln ein einziger Impuls geformt. Beim verwendeten 74LS123 handelt es sich um ein retriggerbares Monoflop. Das heißt, beim ersten Low/High-Übergang am Eingang geht das Ausgangssignal für eine bestimmte Zeitspanne auf High. Erfolgt während dieser Zeit ein weiterer Low/High-Übergang, dann verlängert sich die Ausgangs-High-Zeit entsprechend. In unserem Beispiel ist diese Ausgangszeit mit der RC-Kombination auf etwa 0,6 Sekunden eingestellt. Allgemein errechnet sich die Impulsdauer für LS-Typen folgendermaßen:

$$Tw = 0{,}45 * R * C$$

Dabei muß R in Ohm und C in Farad angegeben werden. Die Zeit Tw ergibt sich dann in Sekunden.

Anstelle des Mikrofons kann in die Schaltung nach Bild 17 auch ein Piezoelement eingesetzt werden, wie es für Alarmanlagen als Glasbruchmelder an Fensterscheiben verwandt wird. Ähnlich dem Kristallmikrofon erzeugt dieser

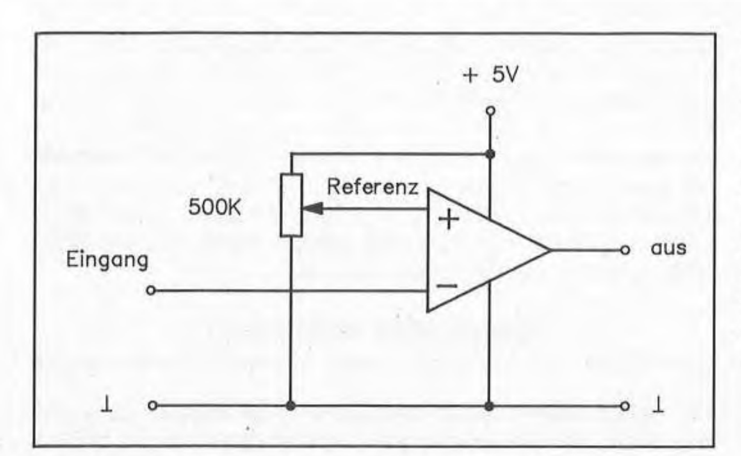


Bild 21. Der Computer vergleicht eine Meßspannung mit einer festen Spannung

Sensor bei plötzlicher mechanischer Belastung eine Spannung, die dann zum Durchschalten der Gatter führt.

Als Signalquelle für die folgende Schaltung kann ein Kofferradio, Tonbandgerät, Plattenspieler oder eine ganze Stereoanlage dienen, egal ob mit Netz- oder Batteriebetrieb. Die Einsatzmöglichkeiten sind vielseitig und reichen von einer einfachen Spracherkennung bis zur digitalen Computer-Lichtorgel.

Licht nach Musik

Die Ankopplung nach Bild 19 ist so gewählt, daß der Verstärker der Quelle nur minimal belastet wird. Vom Lautsprecherausgang - oder vom eingebauten Lautsprecher direkt - wird die Tonfrequenz (NF) einem Übertrager mit dem Übersetzungsverhältnis 1:10 zugeführt, der die Aufgabe hat, den niederohmigen Ausgang des Verstärkers an den hochohmigen Eingang der Zusatzschaltung anzupassen, und das Signalgerät galvanisch von der Lichtorgelschaltung zu trennen. Am Ausgang des Übertragers (hochohmige Seite) liegt ein als Spannungsteiler geschaltetes Potentiometer, mit dem die Ansprechempfindlichkeit eingestellt werden kann. Danach gelangt das Signal über einen Kondensator zur Basis des ersten Transistors, der es verstärkt und einer Schaltstufe zuführt, deren Ausgang vom Computer abgefragt werden kann. Dieser Ausgang führt normalerweise HIGH und wird nur dann LOW, wenn er von der Signalquelle durchgesteuert wird.

Beim Aufbau ist darauf zu achten, daß der Übertrager richtig herum eingelötet wird. Er besitzt meist einen Farbpunkt zur Kennzeichnung der Eingangsseite (dickerer Draht). Die beiden Kondensatoren in der Verstärkerstufe ermöglichen es, durch Gegenkopplung nur bestimmte Frequenzbereiche auszufiltern und zu verstärken. Würde man die Schaltung mehrmals mit geänderten Kondensatorwerten aufbauen, dann erhielte man getrennte Kanäle für Höhen, Mitten und Tiefen. Dabei müßten die Potis jeweils parallel zu dem Empfindlichkeitsregler des gezeichneten Kanals liegen. Beim Einsatz als Lichtorgel lassen sich über Lastschaltungen nach Bild 9 beziehungsweise 10 eine oder mehrere Glühlampen im Rhythmus der Musik ansteuern. Statt Glühlampen flackern zu lassen, können Sie auch farbige Effekte auf dem Bildschirm erzeugen.

Zum Schluß noch eine Schaltung zum Einlesen von Spannungswerten. Um einen verläßlichen Meßwert zu erhalten, muß für jedes Bit entschieden werden, wann es zu setzen oder zu löschen ist. Beim Schmitt-Trigger geschah das an einer mehr oder weniger festen Schwelle, auf die man jedoch direkt keinen Einfluß hatte. »Komparatoren« sind universelle Spannungsvergleicher und werden vielfach mit Operationsverstärkern aufgebaut, die heute äußerst preisgünstig als integrierte Schaltungen zu haben sind. Operationsverstärker haben unbeschaltet eine extrem hohe Verstärkung und besitzen einen positiven und einen negativen Eingang. Verstärkt wird nur die Differenz zwischen beiden Eingangsspannungen. Betreibt man einen solchen Operationsverstärker nun mit 5 Volt und legt den ersten Eingang auf ein festes Vergleichspotential, den anderen aber an eine unbekannte Spannung (wie beispielsweise in Bild 20), dann sind zwei grundsätzliche Fälle zu unterscheiden:

1. Der zweite Eingang führt eine höhere Spannung als der Referenzeingang. In diesem Fall ist die Differenz positiv. Der Operationsverstärker nimmt wegen seiner großen Verstärkung schon bei der kleinsten Überschreitung der Referenzspannung seine maximale Ausgangsspannung an. Diese liegt in der Größenordnung der Betriebsspannung, also etwa +5 Volt.
   Damit ist der Komparatorausgang in diesem Fall HIGH.
2. Der zweite Eingang führt eine niedrigere Spannung als der Referenzeingang. Die Differenzspannung ist nun negativ und der Operationsverstärkerausgang geht sofort auf die kleinstmögliche Spannung. Bei der angegebenen Beschaltung ist dies Massepotential mit 0 Volt, also LOW.

Bild 20 zeigt eine reale Beschaltungsmöglichkeit des Komparators. Das Poti (einstellbarer Widerstand) dient hier als Spannungsteiler. Man kann es sich ersetzt denken durch zwei hintereinandergeschaltete Einzelwiderstände, zwischen denen der Mittelabgriff herausgeführt ist. Über das Verhältnis der beiden Widerstände kann am Abgriff jede beliebige Spannung zwischen der Betriebsspannung (hier +5 Volt) und Masse (0 Volt) eingestellt werden. Der Komparator vergleicht dann diese feste Spannung mit der angelegten »Eingangsspannung«.

Falls die Referenzspannung nicht einstellbar sein muß, sondern immer einen genau konstanten Wert haben soll, ist ihre Erzeugung mit Hilfe einer Zenerdiode (auch Z-Diode genannt) angebracht. Bild 21 zeigt, wie der Spannungsteiler dann aussehen muß. Die Z-Diode fungiert als spannungsabhängiger Widerstand, der sich stets so einstellt,

Spannungen vergleichen

daß an diesem Bauelement die Z-Spannung abfällt, unabhängig davon, wie hoch die Betriebsspannung des Teilers ist. An der Z-Diode kann also eine stabilisierte Spannung abgegriffen werden. Natürlich hört diese Stabilisierungswirkung auf, wenn die Betriebsspannung unter den Wert der Z-Spannung sinkt. Es hat also keinen Sinn, eine Z-Diode mit beispielsweise 5,1 Volt in den Teiler einzubauen, wenn die Gesamtspannung nur 5 Volt beträgt. Weil der Komparator einen sehr großen Eingangswiderstand aufweist, kann der Stromfluß durch ihn getrost vernachlässigt werden. Der Vorwiderstand ist daher in weiten Grenzen wählbar. Z-Dioden gibt es in sehr vielen unterschiedlichen Spannungen. Sollen ganz bestimmte Werte erreicht werden, so lassen sich auch mehrere Z-Dioden in Reihe schalten. Die Z-Spannungen addieren sich dann.

Alle, die wissen, an welchem Ende ein Lötkolben heiß wird, können die vorgestellten kleinen Schaltungen leicht auf einer Lochrasterplatine aufbauen. Aber denken Sie bitte daran: Vorsicht beim Umgang mit 220 Volt!

Die vorgestellten Schaltungen sollen Ihnen auch als Anregungen für eigene Ideen bei der Verwendung Ihres Computers dienen. Also, viel Erfolg beim Basteln.

(Uwe Gerlach/H. Jürgens/kn)

Literaturhinweis:
Uwe Gerlach: Hardware Basteleien zum C64/C128, M&T, ISBN 3-89090-389-4, Preis: 49 Mark

User-Port-Programmierung

Der frei programmierbare User-Port öffnet jedem C 64-Besitzer Tür und Tor, für die verschiedensten Anwendungen. Wie diese Schnittstelle programmiert wird, erfahren Sie hier.

Die Anschlußbelegung des User-Ports zeigt Bild 1. Beachten Sie bitte, daß die Anschlüsse an der Ober- und Unterseite des User-Ports verschiedene Funktionen haben. Klemmen Sie deshalb niemals eine Krokodilklemme oder etwas Vergleichbares an!

Der User-Port ist sehr variabel verwendbar. Der Grund ist ein im User-Port enthaltener 8-Bit-Parallelport (Bild 1: PB0 bis PB7), den Sie frei programmieren können. Man kann also über den Parallel-Port Daten einlesen und ausgeben. Interessant ist, daß Sie die Datenrichtung für jede der acht Leitungen einzeln bestimmen können. Welche Leitung als Eingang und welche als Ausgang geschaltet wird, geben Sie über das Datenrichtungsregister vor. Die Abkürzung »DDR« für dieses Register kommt aus dem Englischen und heißt »Data Direction Register«. Aber wie können mit einem Register acht Leitungen gesteuert werden? Das duale Zahlensystem gibt den Schlüssel zur Lösung.

Das duale Zahlensystem, mit dem der Computer arbeitet, kennt nur zwei Ziffern, die 0 und die 1. Eine Informationseinheit, die 0 oder 1 enthält, wird ein »Bit« genannt. Es ist die kleinste, in der Computertechnik verwendete Informationseinheit. Mit einem Bit lassen sich die Dezimalzahlen 0 ($=0*2^0$) und 1 ($=1*2^0$) darstellen. Nehmen wir ein zweites Bit dazu, so können wir schon Dezimalzahlen von 0 bis 3 darstellen. Eine Drei ergibt sich, wenn beide Bits eine 1 enthalten ($1*2^1 + 1*2^0 = 2 + 1 = 3$). Mit acht Bits können schon Dezimalzahlen von 0 bis 255 dargestellt werden. Im Bild 2 finden Sie als Beispiel, wie die Zahl 223 im dualen System zerlegt ist. Acht Bits ergeben in der Computertechnik die nächstgrößere Informationseinheit, ein »Byte«. Ihr C64 hat einen Speicherbereich von 65536 Byte. Das Byte 56579 ist das Datenrichtungsregister. Wenn Sie dort eine Eins im Bit 0 eingeben, wird die dazugehörige Leitung PB0 auf Ausgang geschaltet. Überprüfen Sie doch einmal das DDR nach dem Einschalten, indem Sie eingeben:

```
PRINT PEEK (56579)
```

Auf dem Bildschirm müßte anschließend eine 0 erscheinen, da nach dem Einschalten des Computers die Portleitungen PB0 bis PB7 als Eingänge geschaltet sind. Wenn Sie den Wert aus unserem Beispiel (Bild 2) mit

```
POKE 56579,223
```

eingeben, so enthält das DDR die Bitfolge 11011111. Alle PB-Leitungen sind nun Ausgänge, bis auf die Leitung PB5.

Über das DPB-Register (Data Port B) in der Speicherzelle 56577 können Sie nun die einzelnen Ausgänge auf 0 oder auf 1 setzen, mit

```
POKE 56577,222
```

haben Sie dort eine Bitfolge von 11011110 eingegeben. Bis auf PB0 sind so alle Ausgänge auf 1 gesetzt. Das bedeutet, an den Anschluß-Pins D bis H (PB1-PB4), sowie an Pin K (PB6) und L (PB7) liegen +5 Volt, während Pin C (PB0) auf 0 Volt liegt.

Beim Experimentieren aufgepaßt: die auf 1 gesetzten Ausgänge werden von einem integrierten Baustein, dem CIA (Control Interface Adapter), auf +5 Volt geschaltet. Verbinden Sie diese Anschlüsse aus Versehen mit Masse, nimmt Ihnen der CIA diese Behandlung sehr übel. Anschließend müssen Sie höchstwahrscheinlich Ihren Computer in eine Service-Werkstatt geben. Vorsicht ist geboten.

Wenn Sie den Port als Eingang benutzen, ist es interessant, einzelne Leitungen zu überprüfen. Das Port-Register kommt zu Hilfe. Nach

```
PRINT PEEK (56577)
```

erscheint der Wert des DPB-Registers auf dem Bildschirm.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

A B C D E F H J K L M N

PIN	BELEGUNG	PIN	BELEGUNG
1	GND	A	GND
2	+5V, max. 100 mA	B	FLAG2
3	RESET	C	PB0
4	CNT1	D	PB1
5	SP 1	E	PB2
6	CNT2	F	PB3
7	SP 2	H	PB4
8	PC2	J	PB5
9	SER. ATN IN	K	PB6
10	9V AC, max. 100 mA	L	PB7
11	9V AC, max. 100 mA	M	PA2
12	GND	N	GND

Bild 1. Der User-Port des C 64 von hinten gesehen. Die Tabelle zeigt die Belegung der einzelnen Kontakte.

Schalten Sie Ihren Computer noch einmal an, und überprüfen Sie das DPB-Register. Sie werden feststellen, daß alle Bits auf 1 gesetzt sind. Alle Leitungen des Port B liegen demnach auf +5 Volt.

Nach dem Einschalten sind alle Leitungen des Port B als Eingänge geschaltet. Im Gegensatz zu Ausgängen können Sie nun jedes einzelne Bit auf 0 setzen, indem Sie die entsprechende Leitung mit Masse verbinden. Aber wie läßt sich ein einzelnes Bit vom DPB-Register überprüfen? Des Rätsels Lösung ist die »AND-Verknüpfung«. Um beispielsweise das Bit 7 zu überprüfen, geben Sie ein:

```
PRINT PEEK (56577) AND 128
```

Ist das Ergebnis 128, so enthält das Bit 7 des DPB-Registers eine 1. Bei einer 0 als Ergebnis enthält das Bit 7 ebenfalls eine 0. Das Bit 6 können Sie entsprechend mit

```
PRINT PEEK (56577) AND 64
```

überprüfen. Beim Ergebnis 64 enthält das Bit 6 eine 1, bei 0 als Ergebnis ist wieder eine 0 enthalten. Auf die gleiche Weise lassen sich auch alle anderen Bits überprüfen.

Wenn Sie die beschriebenen Basic-Anweisungen in Programme einbinden, können Sie verschiedenste Steuervorgänge hervorrufen und überprüfen. (H. Jürgens/kn)

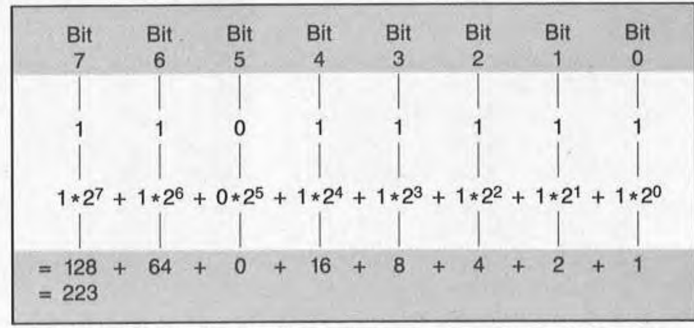
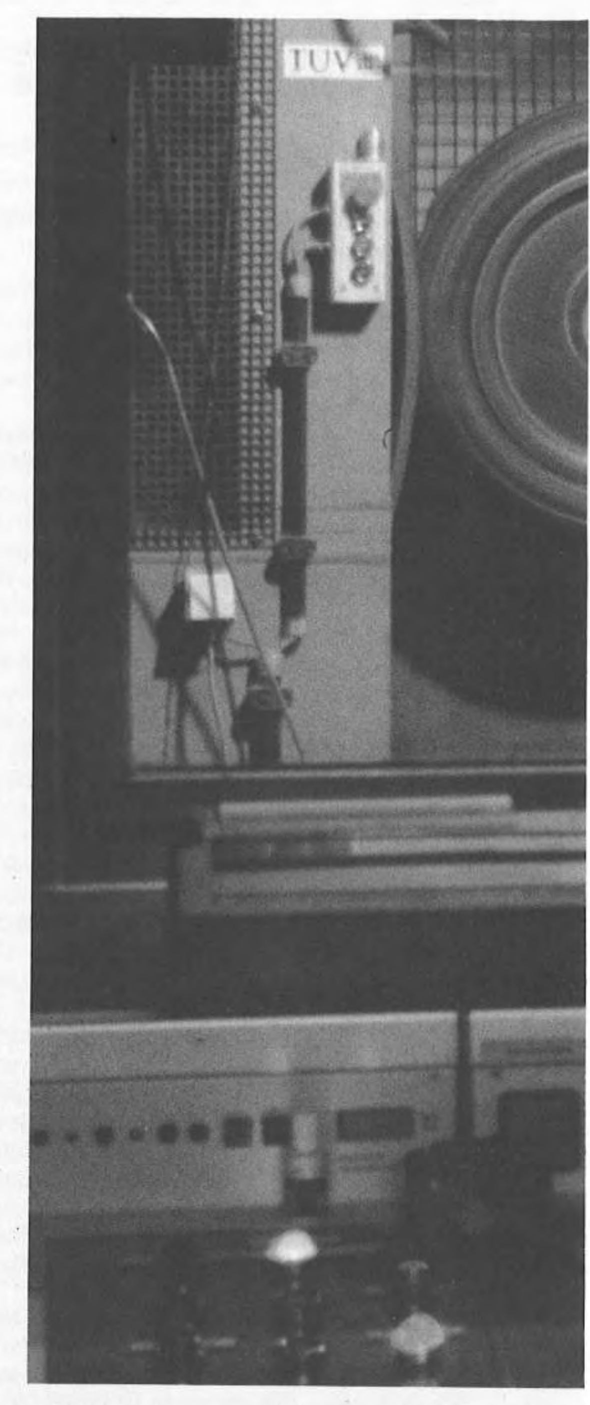


Bild 2. Beispiel für die Umrechnung einer Dualzahl in eine Dezimalzahl

Mit dem »Creativen Computerlabor« bieten wir Ihnen ein professionelles Hardware-System, das Sie nach individuellen Bedürfnissen ausbauen und einsetzen können. Sogar ein Speicheroszilloskop läßt sich problemlos realisieren.





Das »Creative Computerlabor« wurde von »Conrad Electronic« entwickelt. Beim TÜV München sind sogar mehrere dieser Labors im größten unabhängigen Reifen-Test-Center Europas gemeinsam mit C 64-Computern im Einsatz. Die Systeme steuern große Testanlagen und erfaßt die verschiedensten Reifeneigenschaften (Bild rechts). Um beispielsweise die extrem belastbaren Reifen des neuen Porsche 959 testen zu können, schaffte der TÜV eine neue, hochwertige Maschinenanlage für fast eine halbe Million Mark an. Auch sie wird von einem C 64 über das Computerlabor gesteuert, beziehungsweise das System erfaßt Meßwerte und verarbeitet diese.

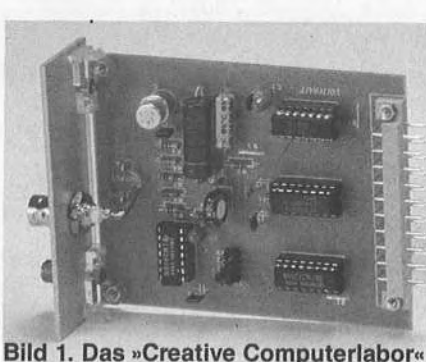
Auf den nächsten Seiten finden Sie Bauanleitungen für alle wichtigen Elemente des Labor-Systems. Sind Sie noch nicht so vertraut mit der Herstellung von Platinen, so können Sie die einzelnen Elemente auch als Bausätze oder fertig aufgebaut von Conrad Electronic beziehen. Adresse und Telefonnummer für Bestellungen finden Sie im Info am Ende dieses Artikels.

Bevor wir mit den Bauanleitungen beginnen noch ein paar grundlegende Informationen zu den System.

Jedes Modul ist für sich allein lauffähig. Die einzige Voraussetzung, um die Module am C 64 betreiben zu können, ist das Vorhandensein einer speziellen I/O-Interfacekarte mit daran angeschlossener Busplatine. Das I/O-Interface, das in den Expansion-Port eingesteckt wird, hat die Aufgabe, die Daten des C 64 an das Computerlabor anzupassen. Von dort aus werden die Daten auf die Busplatine geführt. Diese stellt sieben Steckplätze zur Verfügung, in welche die einzelnen Module gesteckt werden.

Die Stromversorgung des Computerlabors übernimmt bis maximal 200 mA der C 64. Bei größerem Strombedarf empfiehlt Conrad Electronic, ein speziell dafür erhältliches Netzteil mit einer Leistung von 800 mA anzuschließen.

Damit alle Komponenten des Systems sinnvoll beieinander sind, gibt es ein dazu passendes Einschubgehäuse (Bild 1). Im Lieferumfang der Karten oder des Gehäuses sind aber die Aluminium-Frontplatten, Knöpfe oder Buchsen und das Montage-Material nicht enthalten. Der Hersteller begründet dies damit, daß nur so die Möglichkeit für jeden Käufer besteht, sich individuelle Funktionseinheiten zusammenzustellen. Es muß also jeder, der sich eines dieser Module kauft, die Alu-Frontplatte dazukaufen und diese nach seinen Ansprüchen bohren und beschriften.



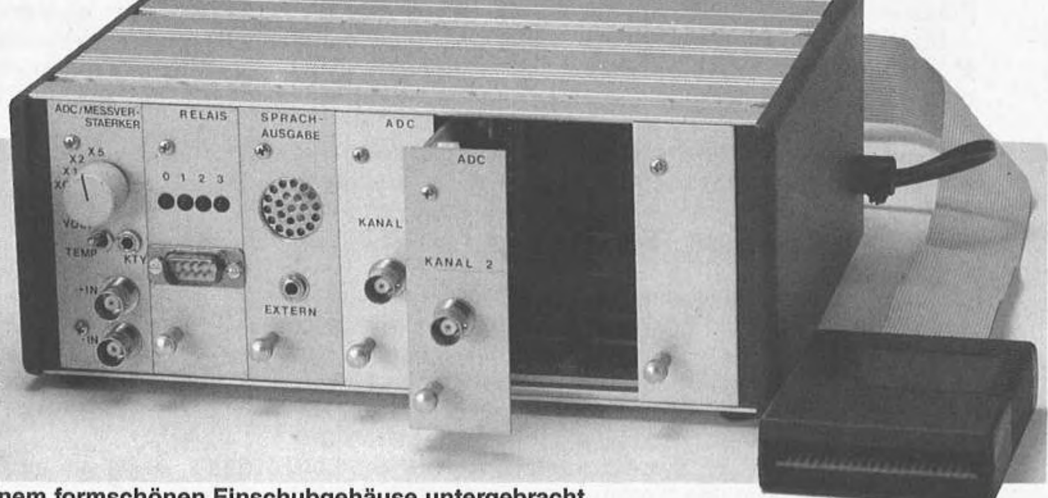
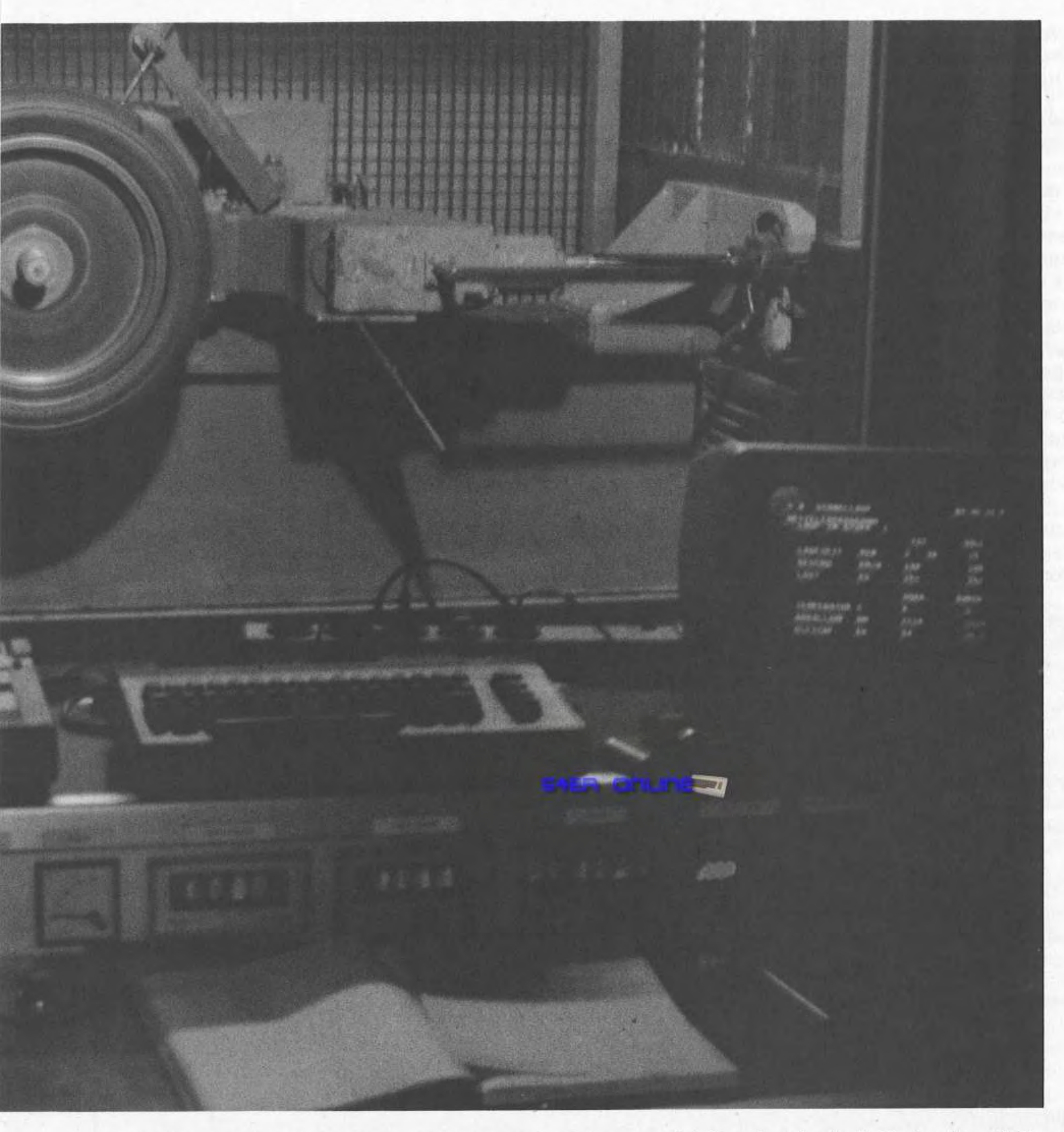


Bild 1. Das »Creative Computerlabor« von Conrad Electronic, komplett in einem formschönen Einschubgehäuse untergebracht



LABOR

Jeder Baustein ist, wie bereits erwähnt, alleine funktionstüchtig. Als Grundgerüst muß nur die Interfacekarte vorhanden sein. Damit die Karten sich nicht gegenseitig stören und jede Karte korrekt angesprochen wird, erhält jedes Modul eine eigene Adresse. Die Selektion der Adressen erfolgt dabei mit Steckbrücken auf den jeweiligen Karten. Somit läßt sich das Computerlabor über einfache POKE-Kommandos steuern.

Als Bauanleitung finden Sie auf den nächsten Seiten die Module Analog-Digital- und Digital-Analog-Wandler, Meßverstärker mit Temperaturmeß-Zusätzen, Relais-Schaltkarten, Sprachausgabe-, Netzteil- und Interface-Karte. Zwei dieser Module können Sie in Bild 2 sehen. Außerdem bieten wir Ihnen ein Programme für die Realisierung eines Speicheroszilloskops. Mit der entsprechenden Software (Conrad-Bestellnummer 974633, 69 Mark) und zwei A-D-Karten läßt sich beispielsweise ein 2-Kanal-Speicheroszilloskop aufbauen.

Theoretisch ist es möglich, gleichzeitig vier A-D-, vier D-A- und vier Relaiskarten am Bus zu betreiben. Praktisch wird dies aber durch die Systembus-Platine eingeschränkt, die nur sieben Steckplätze besitzt. Es läßt sich aber eine zweite Busplatine anschließen, die die Anzahl der freien System-Steckplätze auf 14 erhöht.

Die einzelnen Bausteine des Computerlabors sind, wie bereits erwähnt, auch als Bausätze oder geprüfte Fertiggeräte erhältlich. Die Tabelle 1 gibt Aufschluß über die Preise

Interface mit Busplatine

der Komponenten. Die Zahlen in Klammern stellen die Preise für die Bausätze dar, die Zahlen außerhalb der Klammer die Preise für die fertig aufgebauten Module (Stand: Juni 1988)

Für das Modulgehäuse und die entsprechenden Führungsschienen, Frontplatten und Federleisten sind insgesamt etwa 120 Mark zu veranschlagen.

Welche Komponenten derzeitig lieferbar und welche

noch geplant sind von Conrad Electronic, zeigt Bild 3. Nun aber zu den Bauanleitungen.

Das Grundgerüst des »Creativen Computerlabors« bildet das I/O-Interface mit der dazugehörigen Busplatine. Diese beiden Einheiten sind die Verbindung zwischen dem C64 und den Bausteinen des Computerlabors und entkoppeln die externe Steuerspannung von der empfindlichen Computerlogik. Auf die Busplatine können maximal sieben verschiedene Funktionseinheiten gesteckt und betrieben werden. Die Stromversorgung übernimmt bis etwa 200 mA der Computer. Bei größerem Strombedarf wird ein zusätzliches Netzteil nötig (die Bauanleitung dazu folgt).

Die Busplatine wird über ein etwa 50 Zentimeter langes Flachbandkabel, auf das ein Buchsenstecker gequetscht wird, mit dem I/O-Interface verbunden.

Schaltungsbeschreibung des I/O-Interface

Das Kernstück des I/O-Interfaces bilden zwei integrierte Schaltkreise vom Typ 74LS245 (IC 1,2), welche jeweils acht nichtinvertierende bidirektionale Bus-Leistungstreiber mit Tristate-Ausgängen enthalten (Bild 4).

Ein 74LS245 schaltet den Datenbus in zwei Richtungen vom Computer zum I/O-Interface und umgekehrt. Zur Umschaltung wird der TTL-Baustein 74LS00 (IC 3) herangezogen. Das zentrale Steuersignal ist das vom C64 gelieferte Signal IO1 beziehungsweise IO2 sowie das R/W-Signal.

I/O-Interface mit Busplatine	158 Mark	(128 Mark)
Digital-Analog-Wandler (DAC)	138 Mark	(108 Mark)
Analog-Digital-Wandler (ADC)	148 Mark	(118 Mark)
Meßverstärker für ADC	95 Mark	(65 Mark)
Relais-Karte mit vier Relais	128 Mark	(98 Mark)
Sprachausgabe	148 Mark	(118 Mark)
Zusatz-Netzteil	79 Mark	(59 Mark)
Interface-Karte VIA 6522	79 Mark	(49 Mark)
I/O Expander für zwei Labore	—	(19,90 Mark)

Tabelle 1. Die bei Conrad Electronic erhältlichen Module mit Preisen für Fertiggeräte und Bausätze (in Klammern).

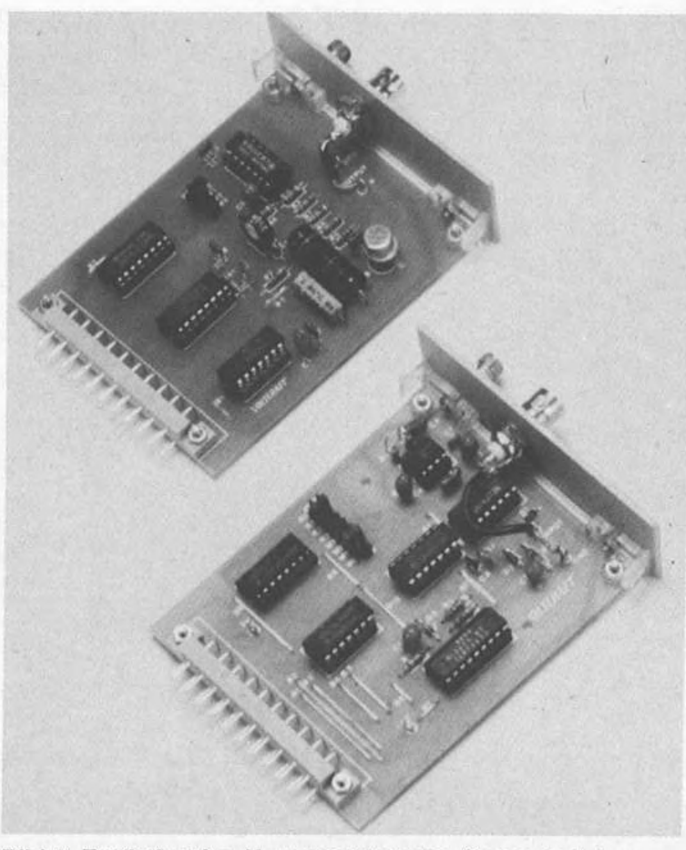


Bild 2. Zwei einzelne Komponenten des Computerlabors zum praktischen Einbau ins Modulgehäuse

Dem I/O-Interface werden über den zweiten 74LS245 (IC 1) die Adressen A0 bis A4 sowie die nötigen Steuersignale gepuffert zur Verfügung gestellt.

Im folgenden beziehen sich alle Beschreibungen auf den Betrieb eines Computerlabors, das mit dem Signal »IO1«

Zusammenstellung der Hard- und Softwarekomponenten

Grundmodule: Computer — I/O Interface — Busplatine mit 7 Steckplätzen — Netzteil

Interface-Karten: 1 - 4 ADC-Karten; 1 - 4 DAC-Karten; 1 - 4 Relais-Karten; 1 Sprach-Ausgabe; 1 Via 6522 Karte; 1 Schrittmotor Karte; 1 6502 CPU Karte

Zusatzkarten: Meß-verstärker; Experimentierkarte f. Kennlinie; ROM-Karte für Sprach-Wortschatz; Alarm-zentrale

Software: Speicher-Oszilloskop; Kenn-linien-Schreiber

— Hardware-Voraussetzung

═ Lieferbare Bausätze, Bausteine, Software

---- Bausätze, Bausteine, Software geplant

Computer — I/O-Expander — I/O-Interface — Busplatine m. 7 Steckplätzen; I/O-Interface — Busplatine m. 7 Steckplätzen

Bild 3. Ein ausbaufähiges System. Hier die schon erhältlichen und geplanten Einzelelemente.

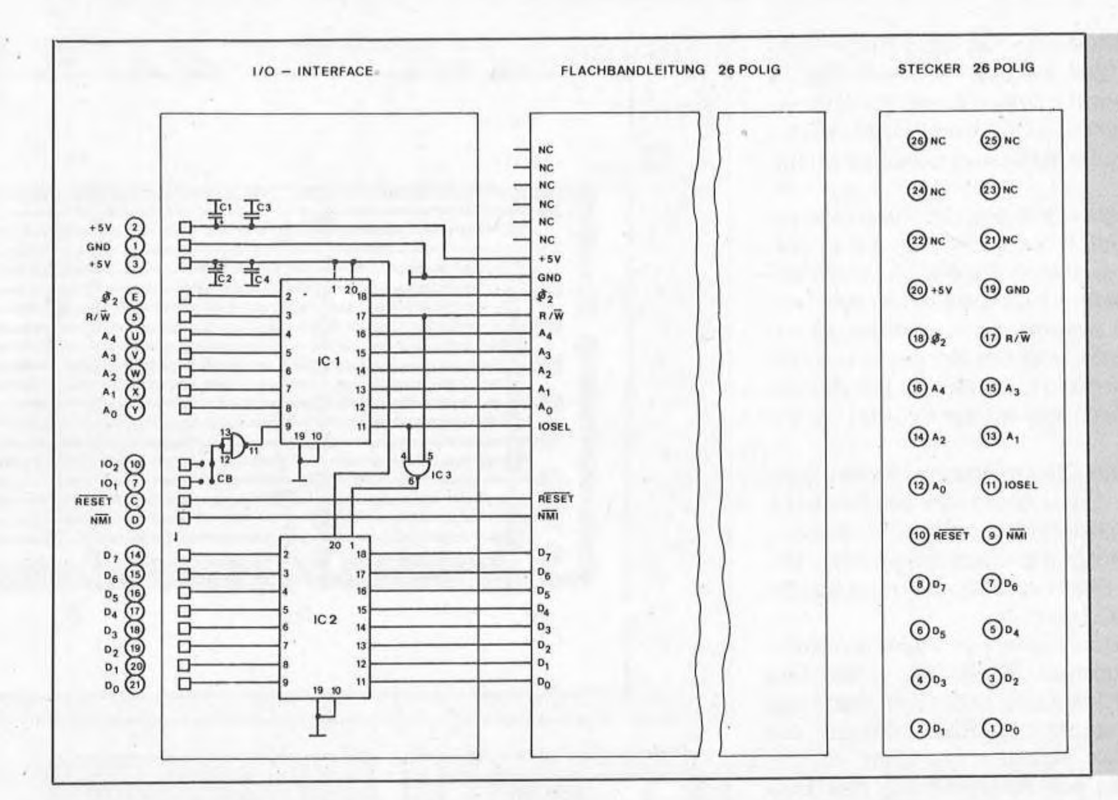


Bild 4. Das Schaltbild für das I/O-Interface des »creativen Computerlabors«

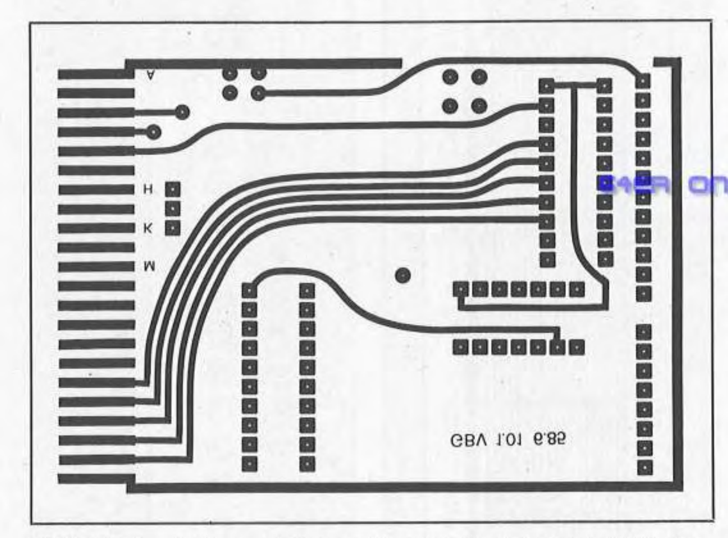


Bild 5. Layout für das I/O-Interface im Maßstab 1:1 (Lötseite, spiegelverkehrt)

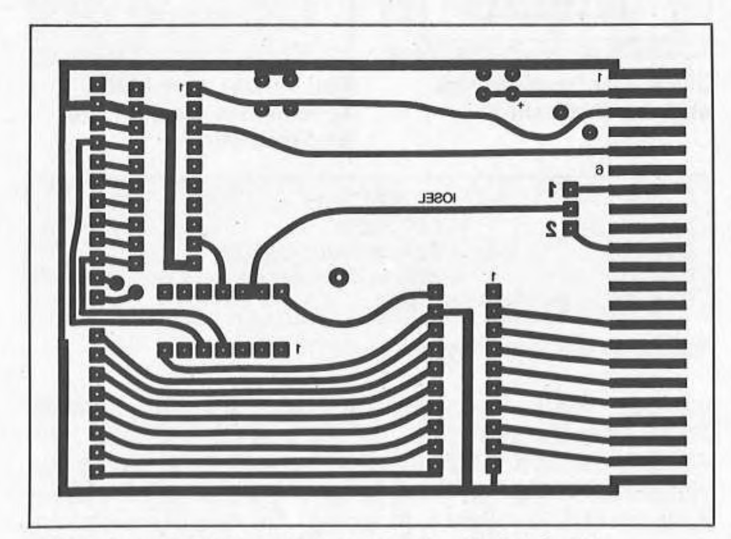


Bild 6. Layout für das I/O-Interface im Maßstab 1:1 (Bestückungsseite, spiegelverkehrt)

angesprochen wird. Soll das Labor um weitere sieben Steckplätze erweitert werden, läßt sich ein zweites I/O-Interface anschließen. Dazu ist der Jumper »CB« auf der I/O-Interface-Platine (Bild 7 links) so zu stecken, daß die entsprechende I/O-Leitung selektiert ist.

Aufbau des I/O-Interface mit Busplatine

Zum Aufbau des Interfaces benötigen Sie zuerst eine doppelseitig kaschierte Platine, die mit den Layouts (Bilder 5 und 6) zu belichten und zu ätzen ist, sowie die Bauteile aus Tabelle 2.

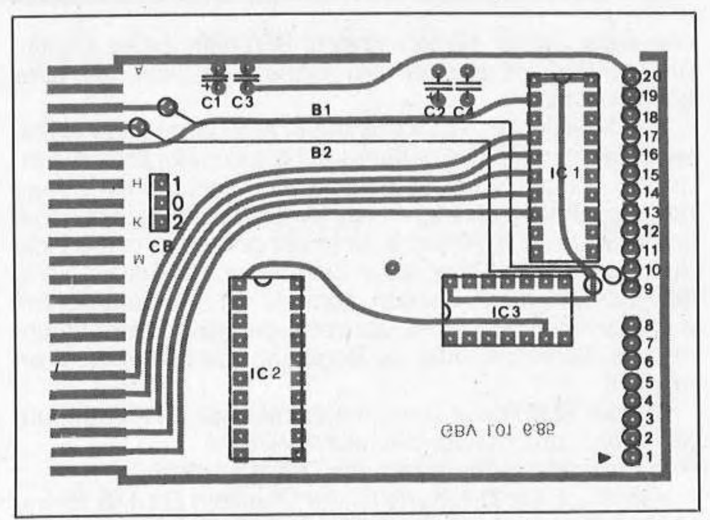


Bild 7. Der Bestückungsplan für das I/O-Interface

Löten Sie die Bauteile wie aus Bild 7 ersichtlich auf die Platine. Anschließend ist mit der Brücke »CB« festzulegen, über welches Signal (IO1 oder IO2) das I/O-Interface angesprochen werden soll (normalerweise IO1). Vergessen Sie auch nicht, die beiden Lötbrücken (B1 und B2), wie in Bild 7 ersichtlich, einzulöten.

Anschließend ist das Flachbandkabel an den mit 1 bis 20 beschrifteten Kontakten (Bohrungen) anzulöten. Damit wäre die I/O-Interface-Platine fertig aufgebaut.

Als nächstes muß die Busplatine (Bild 8) geätzt und gebohrt werden. Diese Platine dient der Aufnahme von maxi-

mal sieben Computerlabor-Modulen, die über diese Busplatine mit dem C64 verbunden werden. In diese Platine sind nun sieben 21polige Federleisten einzulöten (Bild 9). (Auf diese Federleisten werden später die einzelnen Module gesteckt. Die Belegung der Federleisten (Draufsicht) finden Sie in Bild 10.)

Die Verbindung der Busplatine mit dem I/O-Interface erfolgt über das Flachbandkabel. Sie können das Kabel entweder direkt einlöten oder auf einem 26poligen Buchsenstecker (ST1) anbringen. Letztere Methode ist zu empfehlen, da so das Kabel wieder abgenommen werden kann. Bild 11 beschreibt die Numerierung der Kontakte auf der Busplatine. Die Leitungen mit den Nummern 21 bis 26 werden nicht benutzt, müssen also nicht an der I/O-Platine angelötet werden.

Abschließend muß noch die Stromversorgung der Busplatine ausgewählt werden. Dazu dient die Steckbrücke ST2 (Bild 11). Sind die beiden Kontakte überbrückt, bezieht das Computerlabor die Versorgungsspannung vom C64. Wird das Zusatznetzteil zur Stromversorgung herangezogen, muß die Brücke geöffnet bleiben.

Conrad Electronic bietet zum Preis von 36,50 Mark ein Modulgehäuse an (Bestellnummer: 97 46 09), in welches die Busplatine eingebaut werden kann. In diesem Gehäuse finden insgesamt sieben Baugruppen Platz, die auf die Busplatine aufgesteckt werden. Im Interesse eines »aufgeräumten« Computerlabors ist die Anschaffung des Einschubgehäuses anzuraten.

Da wir uns ja ein computergesteuertes Meß- und Regelsystem aufbauen wollen, werden natürlich auch die entsprechenden Meß- und Steuermodule benötigt. Als Bau-Anleitung bieten wir Ihnen hier folgende Funktionseinheiten: A-D-Wandler, D-A-Wandler, Relaiskarte, Sprachausgabe- und Meßverstärker-Komponenten sowie das Zusatznetzteil.

Digital-Analog-Wandler

Als erste dieser Karten finden Sie hier einen Digital-Analog-Wandler, der für den Einsatz im Computerlabor konzipiert ist.

Ein D-A-(Digital-Analog-)Wandler erzeugt zu einer digitalen Bitkombination beziehungsweise zu einem Zahlenwert, der an seinem Eingang anliegt, eine proportionale Ausgangsspannung. Dadurch ist der Computer in der Lage, Zahlenwerte in elektrische Spannungen umzusetzen, die durch geeignete Konverter in beliebige physikalische Größen umgewandelt werden können. In Verbindung mit A-D-Wandlern wird beispielsweise die Kennlinienaufnahme von Halbleitern oder die Regelung von Elektromotoren möglich.

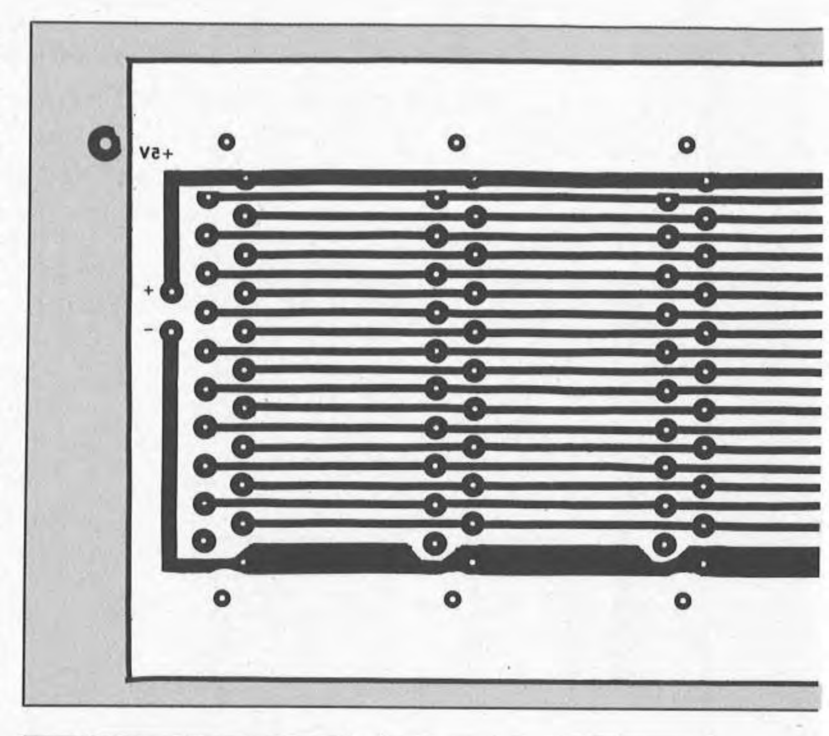
Auf der Busplatine können maximal vier D-A-Karten unabhängig voneinander betrieben werden.

Schaltungsbeschreibung des D-A-Wandlers

Kernstück der D-A-Karte ist der Baustein ZN 428. Er besteht im Prinzip aus einem 8-Bit-Latch zur Speicherung des vom C64 gelieferten binären Spannungswertes und einem Netzwerk zur Wandlung in ein analoges Signal (Bild 12).

Der Ausgang des ZN 428 ist mit etwa 500 μA belastbar. Zur sinnvollen Ansteuerung angeschlossener Geräte ist ein Verstärker nachgeschaltet, der aus dem Baustein LM 3900 und einem Transistor BC 140 besteht. Der Ausgang läßt sich somit bis etwa 100 mA belasten. Der Nullabgleich erfolgt mit einem Potentiometer. Die zusammengefaßten technischen Daten können Sie der Tabelle 3 entnehmen.

Um mehrere D-A-Karten gleichzeitig am Bus betreiben zu können, wird jeder Karte eine Adresse zugeordnet, die ähnlich einer Speicherstelle mit PEEK- und POKE-Kommandos beschrieben werden kann. Kernstück dieser Adreß-Decodierung sind die Bausteine 74LS139 und 74LS00, die es ermöglichen, bei jeder D-A-Karte eine von vier Schreibadressen zu benutzen. Als Basisadresse ist die Adresse $DE10 (56848) decodiert. Als Adreßbereich können die Adressen von $DE10 bis $DE13 (56848 bis 56851) zum Beschreiben des Wandlers durch eine Steckbrücke



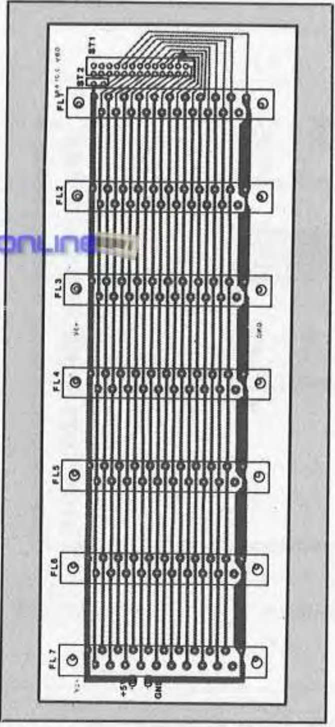




Bild 9. Der Bestückungsplan der Busplatine

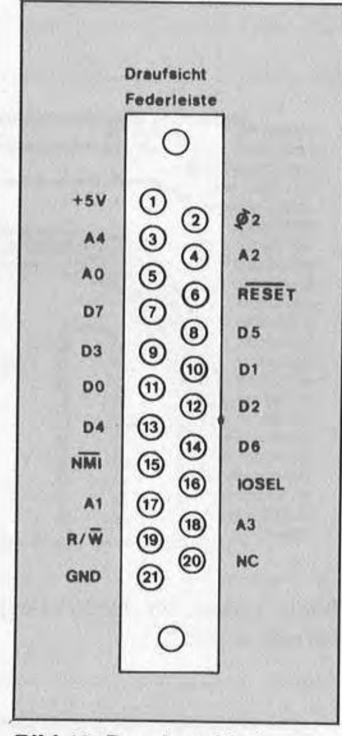


Bild 10. Das Anschlußschema des Steckers auf der Busplatine

IC1/IC2	= 2 ICs 74LS245
IC3	= 1 IC 74LS00
C1/C2	= 2 Tantal-Elkos 10 μF/35V
C3/C4	= 2 Keramik-Kondensatoren 220 nF
50 cm 26poliges Flachbandkabel	

Tabelle 2. Die Stückliste für das I/O-Interface.

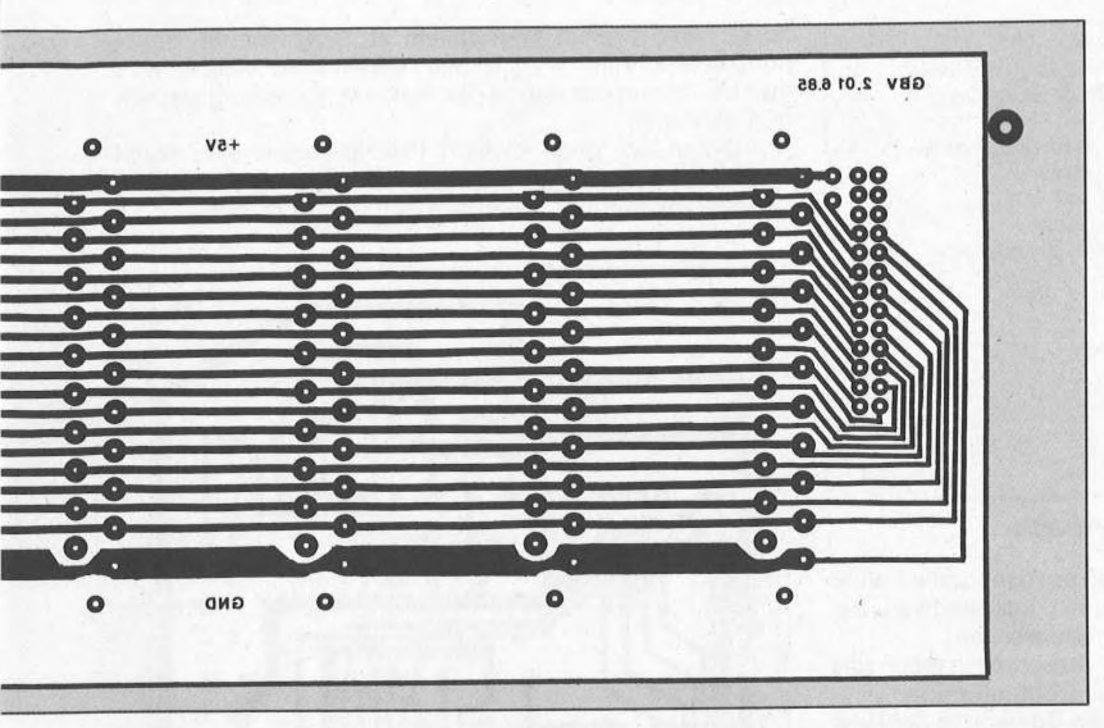


Bild 8. Das Platinenlayout der Busplatine im Maßstab 1:1 (Lötseite, spiegelverkehrt)

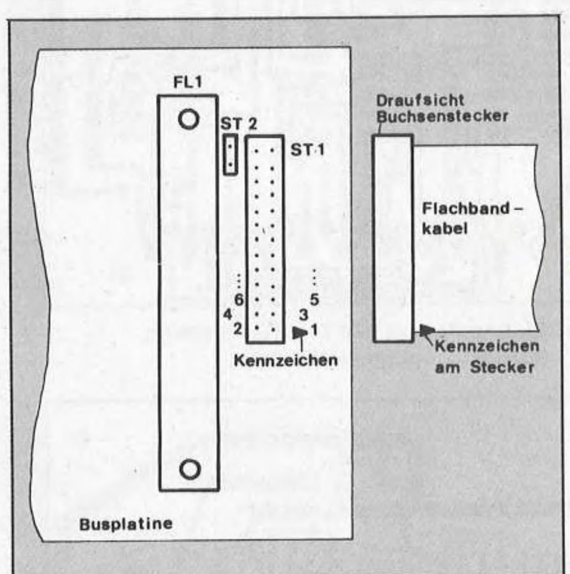


Bild 11. An diesen Kontakten ist das Flachbandkabel anzubringen. Der Pfeil markiert Leitung 1.

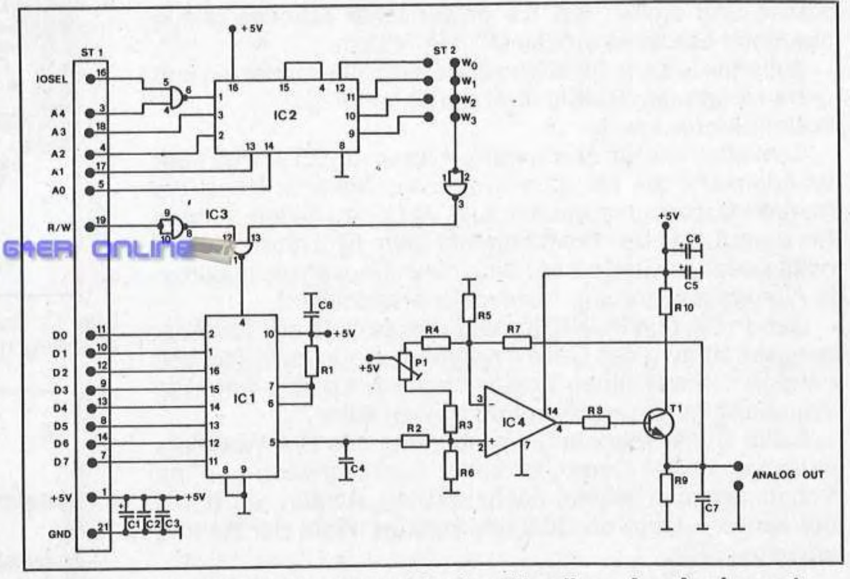


Bild 12. Das Schaltbild des Digital-Analog-Wandlers. An »Analog out« kann die Spannung (0 bis 2,55 V.) abgegriffen werden.

festgelegt werden. Beim Beschreiben der ausgewählten Adresse erscheint der zu den Computerdaten proportionale Spannungswert 20 ms später am Analogausgang.

Durch die Steckbrücke ST2 (Bild 14) ergibt sich je nach gesteckter Verbindung folgende Adresse für den Digital-Analog-Wandler (siehe rechts nebenstehend).

Ist die Steckbrücke beispielsweise auf W0 gesteckt, wird der D-A-Wandler wie folgt angesprochen:

```
POKE 56848,X
```

Die technischen Daten des D-A-Wandlers	
Auflösung:	10 mV
Wandlungszeit:	20 mS
Stromaufnahme:	maximal 150 mA
Ausgangsstrom:	maximal 100 mA, kurzschlußfest
Ausgangsspannung:	0 bis 2,55 V
Adreßbereich:	$DE10 bis $DE13
Betriebsspannung:	5 V

Tabelle 3. Der D-A-Wandler auf einen Blick

Position	Adresse
W0	56848
W1	56849
W2	56850
W3	56851

Der Parameter X bestimmt dabei den Wert der analogen Ausgangsspannung. Einige Beispiele (UA = analoge Ausgangsspannung):

```
POKE 56848,0     UA = 0V
POKE 56848,10    UA = 0,1V
POKE 56848,100   UA = 1V
POKE 56848,255   UA = 2,55V
```

Aufbau des D-A-Wandlers

Zuerst müssen Sie die Platine des D-A-Wandlers herstellen. Belichten Sie dazu eine einseitig kaschierte Platine mit dem Platinenlayout der Baugruppe (Bild 13). Nachdem die Platine geätzt und gebohrt ist, löten Sie folgende Bauteile (Tabelle 4), wie aus Bild 14 ersichtlich, auf die Platine (vergessen Sie nicht die Drahtbrücken B1 bis B3):

C1/C5	= 2 Tantal-Kondensatoren 10 µF/15 V
C2/C3/C8	= 3 Kondensatoren 220 nF (Keramik)
C4	= Kondensator 100 pF (Keramik)
C6	= 1 Elko 100 µF
C7	= 1 Kondensator 10 nF (Keramik)
P1	= Trimmer 250 K, stehend
T1	= 1 Transistor BC 140
ST1	= 21polige Steckerleiste
ST2	= 8polige, doppelreihige Stiftleiste
IC1	= 1 IC ZN 428
IC2	= 1 IC 74LS139
IC3	= 1 IC 74LS00
IC4	= 1 IC LM 3900
R1	= 330 Ω
R2 bis R7	= 1M Ω
R8	= 220 Ω
R9	= 1 kΩ
R10	= 15 Ω/2W

Tabelle 4. Die Stückliste für den D-A-Wandler

Nachdem die Platine bestückt und auf eventuelle Fehler (schlechte Lötstellen, Zinnbrücken) hin untersucht wurde, kann mit dem Funktionstest begonnen werden.

Schalten Sie dazu den Computer aus und schließen das I/O-Interface und die Busplatine am Computer an.

Stecken Sie die D-A-Karte in einen Steckplatz der Busplatine und stellen Sie die gewünschte Adresse (siehe oben) mit der Steckbrücke W0 bis W3 ein.

Schalten Sie anschließend den Computer wieder ein und geben folgenden Befehl über die Tastatur ein:

```
POKE (Kartenadresse),0
```

Schließen Sie ein Meßgerät am Ausgang (OUTPUT) der Wandlerkarte an. Mit dem Trimmpotentiometer P1 ist die Ausgangsspannung auf genau 0 Volt einzustellen. Achten Sie darauf, daß das Potentiometer beim Erreichen von 0 V nicht weiter zurückgedreht wird, da ansonsten die maximale Ausgangsspannung nicht mehr erreicht wird.

Geben Sie nun POKE (Kartenadresse),255 ein. Die Ausgangsspannung des D-A-Wandlers muß nun etwa 2,55 Volt betragen. Wiederholen Sie den Abgleichvorgang, wenn die Spannung geringere Werte aufweisen sollte.

Sollte keine Spannung am Ausgang des D-A-Wandlers anliegen, ist der Computer sofort auszuschalten und die Schaltung noch einmal nachzuprüfen. Achten Sie dabei auf korrekte Lage der IC2 und richtige Wahl der Kartenadresse (ST2).

Analog-Digital-Wandler

Als weitere Module des Computerlabors stellen wir Ihnen einen Analog-Digital-Wandler und einen Meßverstärker vor.

Analog-Digital-Wandler erzeugen aus einem analogen Spannungswert eine digitale Bitkombination, also eine Binärzahl, die proportional zum anliegenden Spannungswert ist. Dies versetzt den Computer in die Lage, analoge Größen, die auf elektrische Größen zurückgeführt werden können (etwa Temperatur, Widerstand, Kapazität, Strom oder Spannung), abzufragen und anschließend auszuwerten. Weiterhin läßt sich der A-D-Wandler in Verbindung mit einem zusätzlichen Programm von Conrad Electronic als Speicheroszilloskop betreiben.

Auf der Busplatine können maximal vier A-D-Karten unabhängig voneinander betrieben werden.

Schaltungsbeschreibung des A-D-Wandlers

Das Kernstück der A-D-Karte bildet der 8-Bit-Analog-Digital-Wandler ZN 427 von Ferranti. Er arbeitet nach dem Prinzip der schrittweisen Annäherung an den Meßwert. Dabei wird erst einmal geprüft, ob die analoge Eingangsspannung größer ist als die halbe Referenzspannung. Wenn ja, prüft der Baustein, ob ¾ der Referenzspannung überschritten wird. Ist auch dieser Wert erreicht, wird das Überschreiten von ⅞ der Referenzspannung geprüft und so weiter.

A-D-Wandler nach diesem Prinzip tasten sich somit schrittweise an den tatsächlichen Wert heran, bis die Eingangsspannung der Referenzspannung entspricht.

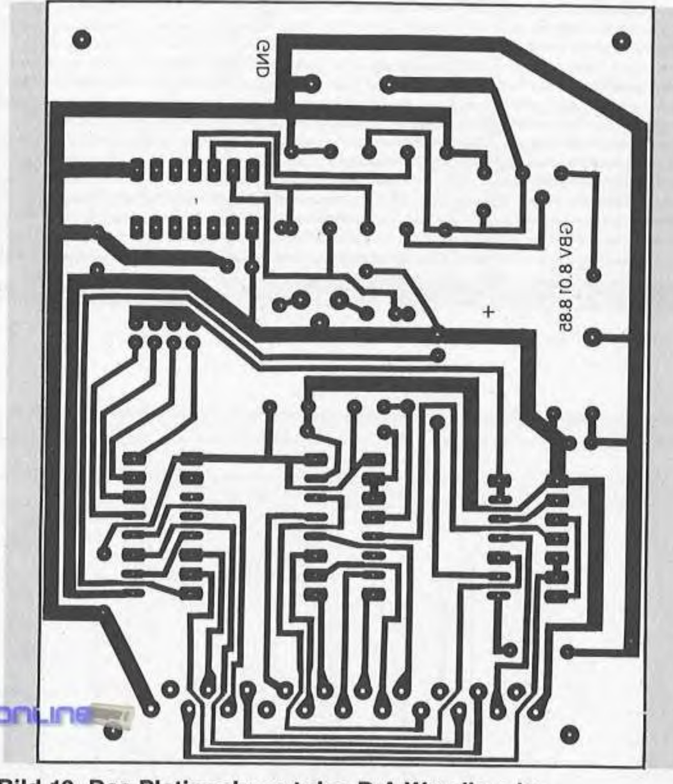


Bild 13. Das Platinenlayout des D-A-Wandlers im Maßstab 1:1 (Lötseite, spiegelverkehrt)

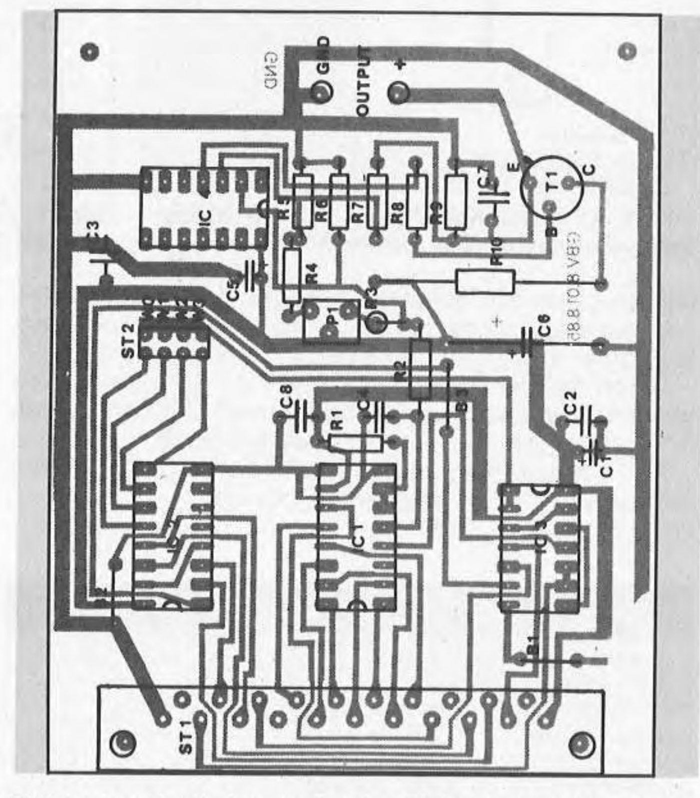


Bild 14. Der Bestückungsplan des Digital-Analog-Wandlers. Mit der Steckerleiste ST2 wird die Kartenadresse festgelegt.

Die Wandlungszeit dauert neun Taktzyklen. Der Takt wird durch den Baustein 74LS13 erzeugt.

Um mehrere ADC-Karten am Bus betreiben zu können, wird jeder Karte eine Adresse zugewiesen, die ähnlich wie eine Speicherzelle beschrieben und gelesen werden kann (PEEK und POKE).

Kernstück dieser Adreßdecodierung ist ein 74LS139, der es zusammen mit einem 74LS00 und einem 74LS32 ermöglicht, bei jeder A-D-Karte eine von vier Lese- und Schreibadressen zu benutzen. Als Basisadresse ist die Adresse 56860 ($DE1C) definiert. Als Adreßbereich kann der Bereich von 56860 bis 56863 zum Lesen und Beschreiben des A-D-Wandlers selektiert werden. Die Auswahl der Adresse erfolgt dabei über eine Steckbrücke auf der Karte.

Beim Beschreiben der angewählten Adresse wird der A-D-Wandler gestartet. Beim Lesen legt der ZN 427 den digitalen Wert der gemessenen Spannung auf den Datenbus des C 64. Als Tor dabei fungiert ein ODER-Gatter, welches durch den ZN 427 selbst geöffnet und nach der Wandlung wieder geschlossen wird. Ein NE 555 erzeugt in Verbindung mit einer Spannungs-Verdopplerschaltung die für den ADC erforderliche negative Betriebsspannung (Bild 15).

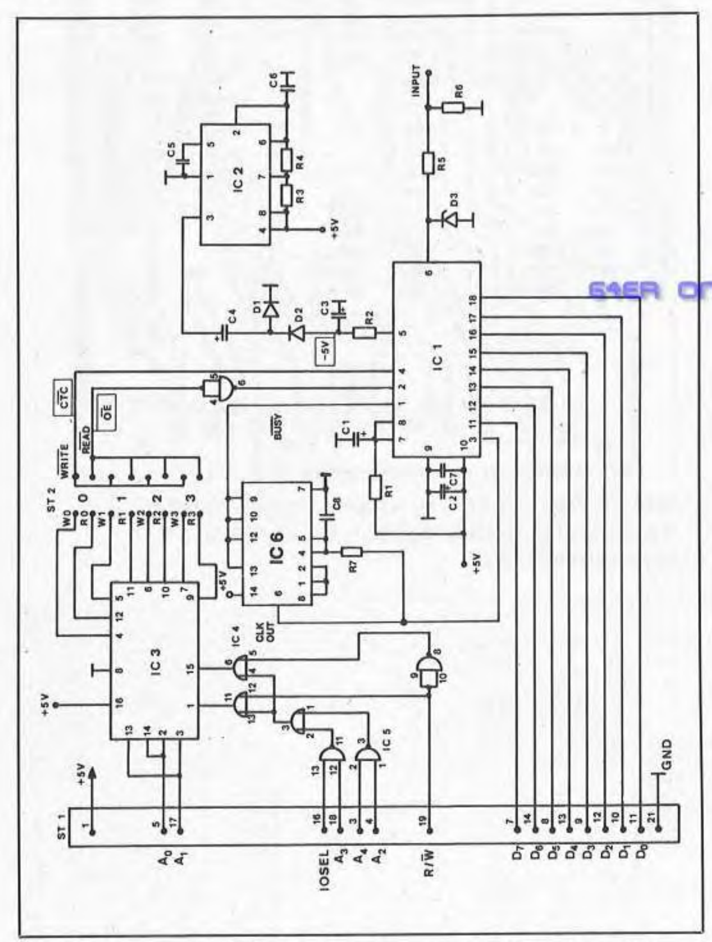


Bild 15. Das Schaltbild des Analog-Digital-Wandlers des »creativen Computerlabors«

Eine Zener-Diode am Analogeingang des ADC begrenzt dessen Eingangsspannung auf 5,1 V beziehungsweise bei Verpolung auf —0,5 V.

Es können bis zu vier ADC-Karten gleichzeitig am C 64-Bus-Interface betrieben werden. Dabei wird jeder Steckkarte eine eigene Adresse zugewiesen. Dazu wird vor Inbetriebnahme des ADC die ADC-Write-(Wandler starten) und ADC-Read-Adresse (Ergebnis lesen) durch je eine Steckbrücke festgelegt (Stecker ST2 im Bestückungsplan, Bild 16). Durch die Steckbrücken ergeben sich je nach deren Position folgende Adressen:

W0/R0	**56860**	**W2/R2**	**56862**
W1/R1	**56861**	**W3/R3**	**56863**

Ein Beispiel:

	Brücken	ADC-Write	ADC-Read
1.	W0/R0	56860	56860
2.	W3/R3	56863	56863
3.	W0/R1	56860	56861

Sind die Brücken nach Beispiel 3 gesteckt, würde der ADC folgendermaßen angesprochen werden:

```
POKE 56860,0 (ADC starten)
PRINT PEEK (56861) (Ergebnis anzeigen)
```

Sinnvollerweise steckt man die Brücken so, daß sich für WRITE und READ die gleiche Adresse ergibt.

Die Spannung von -9V (Bild 16, ST1, zweiter Anschluß von oben) muß extern zugeführt werden.

Aufbau der Schaltung für den A-D-Wandler

Zuerst benötigen Sie die geätzte und gebohrte Platine. Verwenden Sie dazu das Platinenlayout aus Bild 17.

Des weiteren sind zum Aufbau der Schaltung folgende Bauteile nötig (Tabelle 5), die, wie im Bestückungsplan (Bild 16) eingezeichnet, einzulöten sind (vergessen Sie nicht die Drahtbrücken B1 bis B10):

R1	= 1 Widerstand 390 Ω
R2	= 1 Widerstand 68 kΩ
R3	= 1 Widerstand 22 kΩ
R4	= 1 Widerstand 47 kΩ
R5	= 1 Widerstand 1 kΩ
R6	= 1 Widerstand 1 MΩ
R7	= 1 Widerstand 470 Ω
D1/D2	= 2 Dioden 1N4148
D3	= 1 Zenerdiode ZPD 5,1
C1/C2/C3/C4	= 4 Tantal-Elkos 10 μF/15V
C5/C6	= 2 Keramik-Kondensatoren 22 nF
C7	= 1 Keramik-Kondensator 220 nF
C8	= 1 Keramik-Kondensator 2,2 nF
IC1	= ZN 427
IC2	= NE 555 = CA 555 = LM 555 = TDB 555
IC3	= 1 TTL-IC 74LS139
IC4	= 1 TTL-IC 74LS32
IC4	= 1 TTL-IC 74LS00
IC5	= 1 TTL-IC 74LS13
ST1	= 21polige Steckerleiste
ST2	= 8 Jumper

Tabelle 5. Die Stückliste für den A-D-Wandler

Inbetriebnahme des A-D-Wandlers

Nachdem die Platine bestückt und auf eventuelle Fehler (schlechte Lötstellen, Unterbrechungen) untersucht wurde, wird die Platine in Betrieb genommen. Schalten Sie dazu den Computer aus und stecken Sie die Platine in die Busplatine. Kontrollieren Sie, ob die Adreßbrücken richtig gesteckt sind. Schalten Sie anschließend den Computer ein.

Geben Sie folgendes kleine Programm ein:

```
10 POKE 56860,0
20 PRINT PEEK (56860)
30 GOTO 10
```

Starten Sie das Programm mit RUN. Der C 64 gibt den Meßwert kontinuierlich am linken Bildschirmrand aus. Wenn keine Spannung am ADC-Eingang anliegt, ist der Meßwert 0. Sollten sich andere Werte einstellen, so überbrücken Sie den Eingang des ADC mit einem 100-kΩ-Widerstand. Sollte jetzt der Meßwert richtig sein, ist die Schaltung funktionstüchtig. Bedingt durch Fertigungstoleranzen kann es aber vorkommen, daß der ADC nicht exakt auf 0 V zurückgeht.

Legen Sie nun eine Gleichspannung zwischen 0 und 2,55 V am Eingang des ADC an. Die Eingangsspannung (Meßspannung) errechnet sich folgendermaßen:

U_E = ANZ x 10 (mV)
U_E = Eingangsspannung
ANZ = Bildschirmanzeige

Zeigt der Bildschirm beispielsweise 100 an, so beträgt die Eingangsspannung 1 V.

Tabelle 6 zeigt alle wichtigen Daten des ADC auf.

Die technischen Daten des A-D-Wandlers	
Auflösung	8 Bit = 10 mV
Eingangsspannung	maximal 12 V
Eingangswiderstand	etwa 1 MΩ
Wandlungszeit	10 µS
Betriebsspannung	5 V
Meßbereich	0 bis 2,55 V
Referenzspannung	2,560 V
Stromaufnahme	50 mA

Tabelle 6. Die A-D-Wandler auf einen Blick

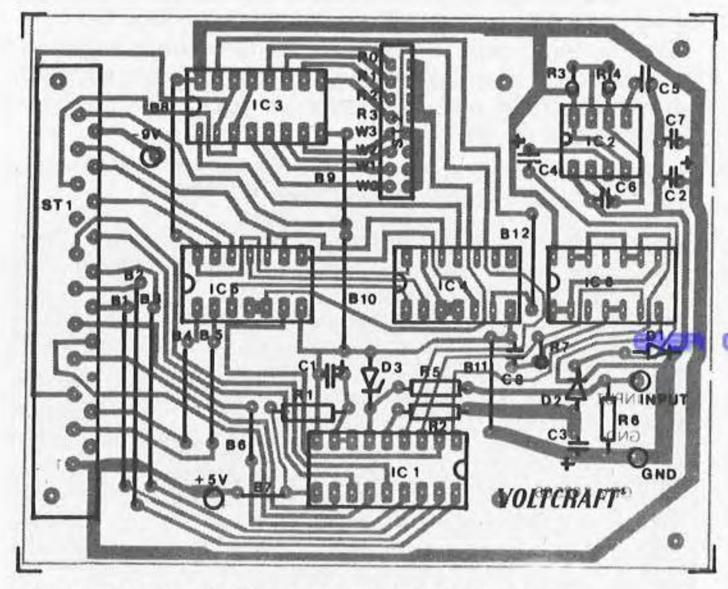


Bild 16. Der Bestückungsplan zum A-D-Wandler

Meßverstärker für den A-D-Wandler

Der Meßverstärker dient zur Meßbereichserweiterung der ADC-Karte sowie zur Temperaturmessung im Bereich von —50 bis +150 Grad Celsius. Jeder Bereich ist durch einen Widerstand definiert. Durch Austausch der entsprechenden Widerstände kann somit der Meßbereich individuell verändert werden. Der Differenzeingang ermöglicht sogar Messungen im Mikrovolt-Bereich. Der Differenzeingang ist in der abgebildeten Ausführung für folgende Meßbereiche definiert: 12,75 V, 5,1 V, 2,55 V, 0,255 V.

Schaltungsbeschreibung des Meßverstärkers

Der Eingangsverstärker (Bild 18) arbeitet mit einer symmetrischen Betriebsspannung von +5 V/—5 V. Stabilisiert wird auf der Verstärkerplatine nur die negative Spannung.

Der Verstärker wurde so konstruiert, daß die Eingangsmeßbereiche 12,75 V/5,1 V/2,55 V/0,255 V betragen. Da dem Verstärker eine 5/2/1/0,1-Teilung zugrunde liegt, ist die Ausgangsspannung demnach jeweils 2,55 V.

Der Verstärkereingang ist als Differenzeingang ausgeführt und hat einen Eingangswiderstand von jeweils 1 MΩ, so daß Oszilloskop-Tastköpfe mit 10:1-Teiler direkt angeschlossen werden können.

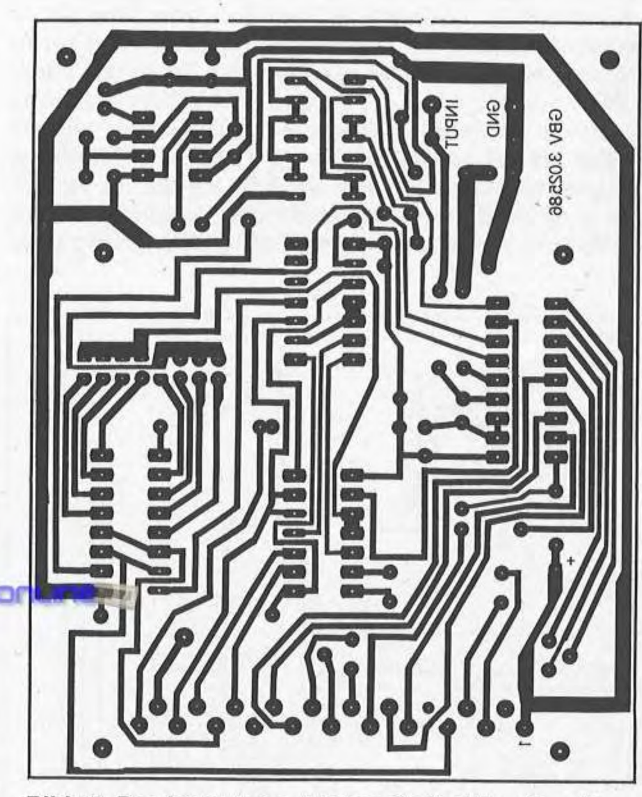


Bild 17. Das Layout des Analog-Digital-Wandlers für das »creative Computerlabor« im Maßstab 1:1 (spiegelverkehrt)

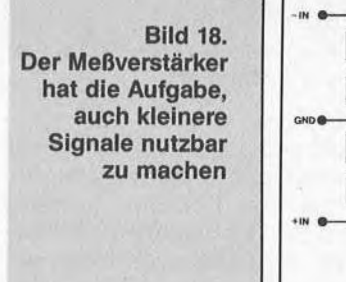
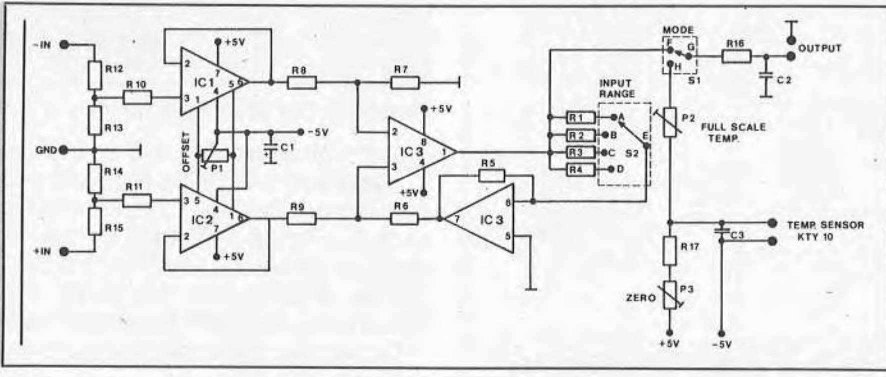


Bild 18. Der Meßverstärker hat die Aufgabe, auch kleinere Signale nutzbar zu machen



Die Genauigkeit des Meßverstärkers hängt entscheidend von den verwendeten Widerständen ab. Insbesondere sind davon die Widerstände R12 bis R15 am Eingang und für die Bereichswahl R1 bis R4 betroffen.

R12/R15 = 950 kΩ
R13/R14 = 50 kΩ
R1 = 40 kΩ
R2 = 100 kΩ
R3 = 200 kΩ
R4 = 2 MΩ

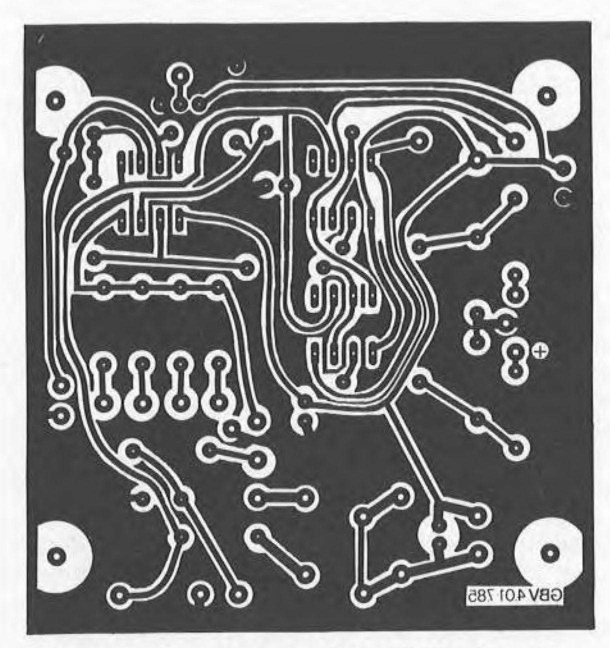


Bild 19. Das Layout des Meßverstärkers (Zusatz zum A-D-Wandler) im Maßstab 1:1 (spiegelverkehrt)

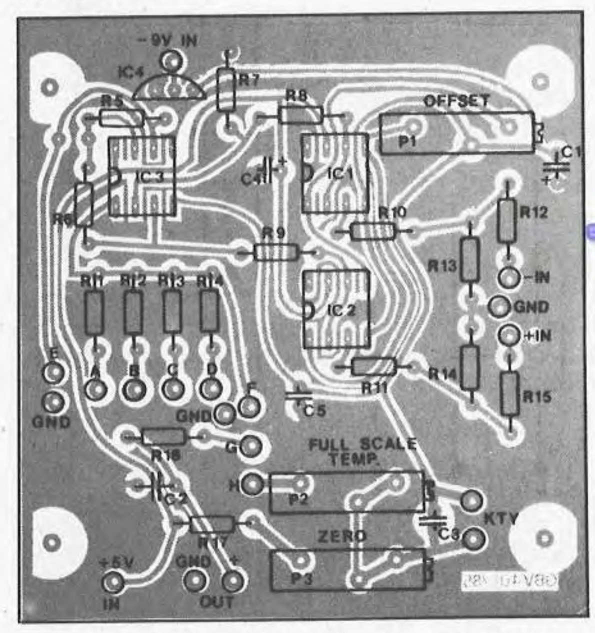


Bild 20. Bestücken Sie den Meßverstärker bitte nach diesem Plan

Da jedoch diese Widerstände teilweise schwer erhältlich sind und zudem Toleranzen <0,1 Prozent haben müßten, werden in der Schaltung einfach 1-Prozent-Widerstände verwendet, die in der Normreihe dem entsprechenden Wert am nächsten liegen. Den so entstehenden Meßfehler kann man mit dem Computer leicht korrigieren.

Wird der Meßverstärker nicht in Verbindung mit einem ADC und Computer, sondern etwa an einem Zeigerinstrument betrieben, müssen die oben genannten Widerstände durch Parallel- oder Serienschaltung an deren Widerstände angeglichen werden. Dies sollten Sie aber nur machen, wenn Sie mit dieser Materie genügend vertraut sind, da sonst Anzeigefehler bei dem entsprechenden Zeigerinstrument auftreten können.

Aufbau des Meßverstärkers

Stellen Sie sich bitte zuerst eine Platine nach dem aus Bild 19 ersichtlichen Layout her. Anschließend sind die Bauelemente aus Tabelle 7, wie aus Bild 20 ersichtlich auf die Platine aufzulöten.

Nachdem Sie die Bauteile eingelötet haben, sind die Schalter und gegebenenfalls der Temperaturfühler wie aus Bild 21 ersichtlich mit der Platine zu verbinden. Löten Sie nun die Schaltdrähte in die entsprechenden Bohrungen ein, welche sich auf der ADC-Platine befinden (Bild 16: links oben und links unten). Verbinden Sie den —9V-Anschluß des ADCs mit dem Lötstift des Meßverstärkers »—9V IN«. Ebenso wird die +5 V-Spannung vom ADC mit dem Lötstift »+5V IN« der Meßverstärkerplatine verbunden.

R1	= 40,2 kΩ 1%
R2	= 100 kΩ 1%
R3	= 200 kΩ 1%
R4	= 5 MΩ 5%
R5 bis R11	= 10 KΩ 1%
R12/R15	= 953 kΩ 1%
R13/R14	= 49,9 kΩ 1%
R16/R17	= 470Ω 5%
IC1/IC2	= TL 081 = MC 34001
IC3	= TL 082
IC4	= 1 Spannungsregler 79L05
C1/C4	= 2 Tantal-Elkos 10 µF/15V
C2/C3/C5	= 3 Keramik-Kondensatoren 220 nF
P1	= Spindeltrimmer 100 kΩ
P2	= Spindeltrimmer 500 kΩ
P3	= Spindeltrimmer 1 kΩ
1 Kippschalter 1polig Um	
1 Temperatursensor KTY 10	
1 Stufenschalter 4xUm	

Tabelle 7. Die Stückliste für den Meßverstärker

Die negative Spannung kann zwischen —9 V und —15 V betragen, da sich die Stabilisierung auf der Meßverstärkerplatine befindet.

Die Verbindung des Meßverstärkers mit der ADC-Karte erfolgt mit einem 1poligen, abgeschirmten Kabel. Verbinden Sie hierzu den Lötstift »OUT« des Meßverstärkers mit dem Lötstift »INPUT« der ADC-Platine (Bild 16, rechts unten). Verbinden Sie ebenso die beiden GND-Stifte mit der Abschirmung des Kabels.

Stecken Sie vor der Montage des Meßverstärkers die zwei Adreßbrücken (W0/R0) auf die gewünschte Adresse. Für das später angesprochene Beispiel ist es von Vorteil, wenn Sie die Adressen 56860 (R0/W0) belegen.

Befestigen Sie nun den Meßverstärker »huckepack« (Bild 22) auf der ADC-Platine. Verwenden Sie hierzu vier Schrauben M3x16 mit dazu passenden Distanzröllchen. Bevor man Gleichspannungen messen kann, muß ein Abgleich vorgenommen werden. Schalten Sie dazu den kleinsten Meßbereich (0,255V) ein. Schließen Sie an den Ausgang des Meßverstärkers ein Digitalvoltmeter oder ein ähnliches Meßgerät an. Mit dem Offsetregler P1 ist nun eine Ausgangsspannung von 0 Volt einzustellen.

Stellen Sie den Kippschalter auf Stellung »F« und geben folgendes Programm ein:

```
10 POKE 56860,0
20 PRINT PEEK (56860)
30 GOTO 10
```

Das Programm wird mit RUN gestartet. Der C 64 gibt nun am linken Bildschirmrand fortlaufend den aktuellen Meßwert aus. Da noch keine Spannung anliegt, beträgt der Meßwert 0 V.

Legen Sie nun an den Eingang »+IN« des Meßverstärkers eine Gleichspannung von 1 V an. Die Anzeigen für die einzelnen Meßbereiche finden Sie in Tabelle 8.

Zur Veranschaulichung der Meßwert-Korrektur schalten Sie den Bereich 5,1 V ein. Bei einer Eingangsspannung von 1 V zeigt der Bildschirm den Wert 48 an. Da der Teilungsfaktor in diesem Bereich 2 ist, muß der Wert 48 mit 2 multipliziert werden. Das Meßergebnis wäre also 0,96 V.

Messen von Gleich- und Wechselspannungen

Der Meßverstärker wird auf den gewünschten Bereich geschaltet und mit dem Offsetregler P1 eine Ausgangsspannung von 1,27 V eingestellt. Schließen Sie hierzu ein

Anzeige	Bereich	Teilungsfaktor
255	0,255	x10
98	2,55	x1
48	5,1	÷2
18	12,75	÷5

Tabelle 8. Die Anzeigen für die Meßbereiche des Meßverstärkers.

Digitalvoltmeter oder ein ähnliches Meßgerät am Ausgang des Meßverstärkers an. Damit ergibt sich folgender Eingangsspannungsbereich:

$U_E = \pm 1{,}27V * TF$ (TF=Teilungsfaktor)

Der Meßwert ist dann:

$$M = K * \frac{ADC}{100} (-1{,}27) * TF \text{ [V]}$$

So wird die Formel mit den entsprechend eingesetzten Werten der Variablen in den Computer eingegeben:
M = K*TF*(ADC/100-1,27)

Da der Offset abhängig vom Verstärkungsfaktor ist, muß er bei der Wechselspannungsmessung in jedem Meßbereich neu eingestellt werden.

Abgleich des Temperaturmeßzusatzes

1. Schalten Sie den Kippschalter so, daß »G« und »H« überbrückt sind.
2. Tippen Sie zuerst das unten stehende Programm ein und starten es mit RUN. Beachten Sie die Werte der Variablen U1 und U2. Am Bildschirm wird nun ein Wert ausgedruckt, der entsprechend der Schleiferstellung der Spindeltrimmer P2 und P3 verschieden ist.
3. Anstelle des Temperaturfühlers wird zum Grobabgleich ein 1-kΩ-Widerstand angeschlossen. Verbinden Sie nun den ADC-Eingang mit einem Meßgerät. Mit dem Spindeltrimmer P3 stellen Sie die Spannung auf 0 V ein.
4. Der Sensor wird zum Endabgleich auf 0 Grad Celsius abgekühlt (Eiswasser). Stekken Sie den Fühler in das Eiswasser und stellen mit dem Spindeltrimmer P3 die Temperaturanzeige auf etwa 0 V ein.
5. Erhitzen Sie den Temperaturfühler auf 100 Grad Celsius (kochendes Wasser). Mit dem Spindeltrimmer P2 ist die Anzeige nun auf etwa 100 Grad einzustellen.
6. Um eine maximale Genauigkeit zu erreichen, ist der Heiß-/Kalt-Abgleich mehrmals zu wiederholen.

Die vorgenommene Einstellung des Temperatur-Meßzusatzes gilt genaugenommen nur für diesen einen Sensor, auf den die Schaltung abgeglichen ist. Für andere Sensoren ergibt sich meist ein absoluter Meßfehler (einige Grad Celsius), der über den gesamten Temperaturbereich konstant ist. Somit lassen sich natürlich mehrere umschaltbare Temperatursensoren an der Schaltung betreiben. Der Meßfehler muß natürlich im Programm korrigiert werden.

Ein Programm zur Temperaturmessung

```
Adresse ADC = 56860
(RO/WO)
1 U1=5:U2=4,89
2 POKE 56860,0
5 UA=1,1764*PEEK (56860)/100
10 X=(UA+U2)/(U1+U2)
30 Y=1-X
40 RT=1000*X/Y
50 TA=(-259+SQR(259↑2-
((2000-RT)/2,88E-2)))+25
56 TA=INT(100*TA)/100
60 PRINT TA;"GRAD":GOTO 2
```

Anmerkung: Die Variablen U1 und U2 stellen die Betriebsspannungen des Meßverstärkers dar. In unserem Fall betragen diese Spannungen:
U1 = +5 V
U2 = —4,89 V

Bitte prüfen Sie diese Spannungen mit einem Digitalvoltmeter und setzen die entsprechenden Werte in das Programm ein. Wird eine geringere Genauigkeit in Kauf genommen, so kann man für U1 = +5 V und U2 = —5 V einsetzen. Die Zeile 50 stellt die Gleichung des KTY-Widerstandes in Abhängigkeit von der Temperatur dar.

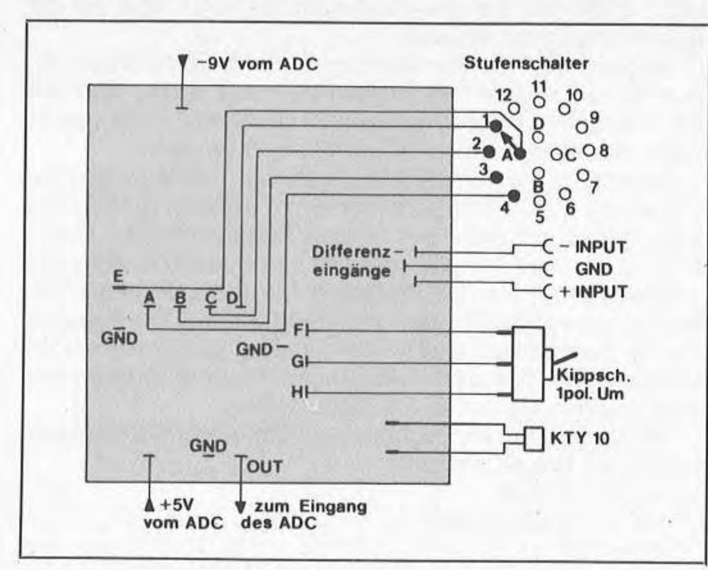


Bild 21. Zur Selektion der einzelnen Funktionen sind folgende Verbindungen vom Meßverstärker mit den Schaltern herzustellen

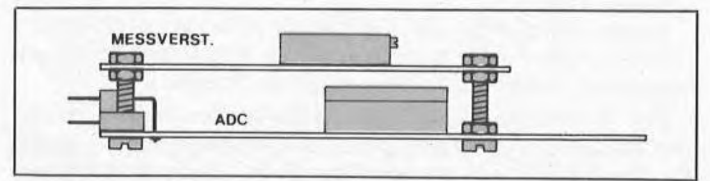


Bild 22. Befestigen Sie den Meßverstärker in dieser Weise auf der ADC-Karte

Das Netzteil

Das Netzteil wird benötigt, wenn die Stromaufnahme der am Bus betriebenen Steckkarten größer als 2oo mA ist. Beim Anschluß an die Busplatine muß die Stromversorgung über die I/O-Interface-Busplatine durch Entfernen einer Steckbrücke auf der Busplatine unterbrochen werden.

Die Schaltung für das Netzteil

In Bild 23 finden Sie die Schaltung für das Netzteil. Es wird mit einem Flachtransformator 220 V/2 x 9 V/14 VA bestückt. Die Sekundärspannung von 2 x 9 V wird mit den Brückengleichrichtern B1 und B2 in eine Gleichspannung

Technische Daten	
Ausgangsspannung:	+5 V stabilisiert -9 V unstabilisiert
Ausgangsstrom:	max. 800 mA



B1,B2	= B40C1500 o.ä.
C1,C2	= 2200 µF Elko
C3 bis C5	= 220 nF
C6	= 10 µF Tantal
IC1	= UA 7805 CKC, SCF 2805, TDB 7805 oder L 7805 CV

Flachtransformator 220 V/2 x 9 V/14 VA
(Conrad-Bestell-Nr. 516252/20,75 Mark)
Feinsicherung 100mA träge
Sicherungshalter für die Feinsicherung
Kühlkörper (Conrad-Bestell-Nr. 188506/2,30 Mark)

Tabelle 9. Die Bauteile für das Netzteil

von +9 V und -9 V umgewandelt. Der Spannungsregler IC 1 stabilisiert die positive Spannung auf +5 V. Die Elkos C1 und C2 sind die Ladekondensatoren der Schaltung. Die Keramik-Kondensatoren C3 und C5 dienen zur Schwingungsunterdrückung, C4 zur Störunterdrückung und der Tantal-Kondensator C6 zum Ausgleich schneller Lastwechsel.

Die negative Spannung ist nicht stabilisiert, daher steht im unbelasteten Zustand am Ausgang eine Gleichspannung von -14 V an. Diese Spannung wird zum Betrieb des Meßverstärkers oder für später bei Conrad Electronic erhältliche Zusatzkarten benötigt. Die erforderliche Stabilisierung befindet sich auf den jeweiligen Zusatzkarten.

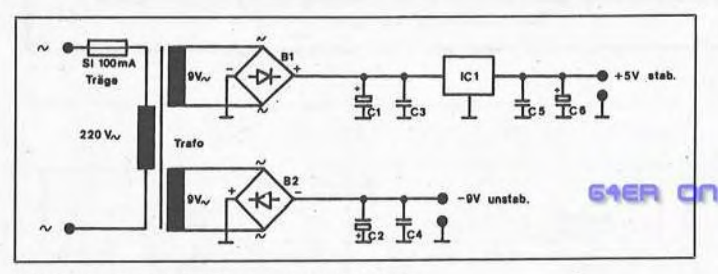


Bild 23. Die Schaltung des Netzteils

```
1 PRINT"{CLR,6DOWN}SP 0256 DEMO"                <086>
9 REM*****DEMO CODES*****                        <242>
10 DATA 43,19,39,30,0                            <140>
11 DATA 46,24,11,2                               <030>
12 DATA 13,30,30,2                               <021>
13 DATA 55,39,19,2                               <250>
14 DATA 40,58,2                                  <062>
15 DATA 40,15,15,20,40,40,2                      <030>
16 DATA 55,12,8,55,2                             <093>
17 DATA 55,7,40,7,11,2                           <252>
18 DATA 26,19,13,2                               <095>
19 DATA 56,6,11,2                                <041>
20 REM*****DEMO TALK*****                         <228>
25 FOR D=1 TO 46:READ A:POKE 56855,A:GOSUB
   200:NEXT                                      <222>
28 REM************************                   <169>
29 REM*****USER PROGRAMM*****                    <188>
30 PRINT"{CLR}PHONEM CODE EINGEBEN UND MIT
   <0> ABSCHLIESSEN":PRINT:PRINT                 <218>
31 FOR Q=1 TO N: PRINT PEEK(825+Q);:NEXT:N
   =0:PRINT:PRINT:PRINT:PRINT                    <006>
39 REM*****USER CODES TO MEMORY*****             <214>
40 INPUT PH:N=N+1:POKE 825+N,PH:IF PH>0 TH
   EN 40                                         <147>
50 PRINT"{CLR,4DOWN}SPRECHEN{7SPACE}<S>"         <240>
51 PRINT"{HOME,6DOWN}NEUE CODES{5SPACE}<N>       <067>
55 GET A$:IF A$=""THEN 55                        <097>
56 IF A$="N"THEN 30                              <117>
60 GOSUB 300:GOTO 50                             <251>
199 REM*****SP READY??*****                      <070>
200 A=PEEK(56855)AND 1                           <218>
210 IF A=0 THEN 200                              <205>
220 RETURN                                       <022>
299 REM*****TALK USER CODES*****                 <143>
300 FOR Q=1 TO N:POKE 56855,PEEK(825+Q):GO
    SUB 200:NEXT:RETURN                          <031>
```

Listing 1. Sprachentwicklungs-Programm für die Sprachausgabe-Karte

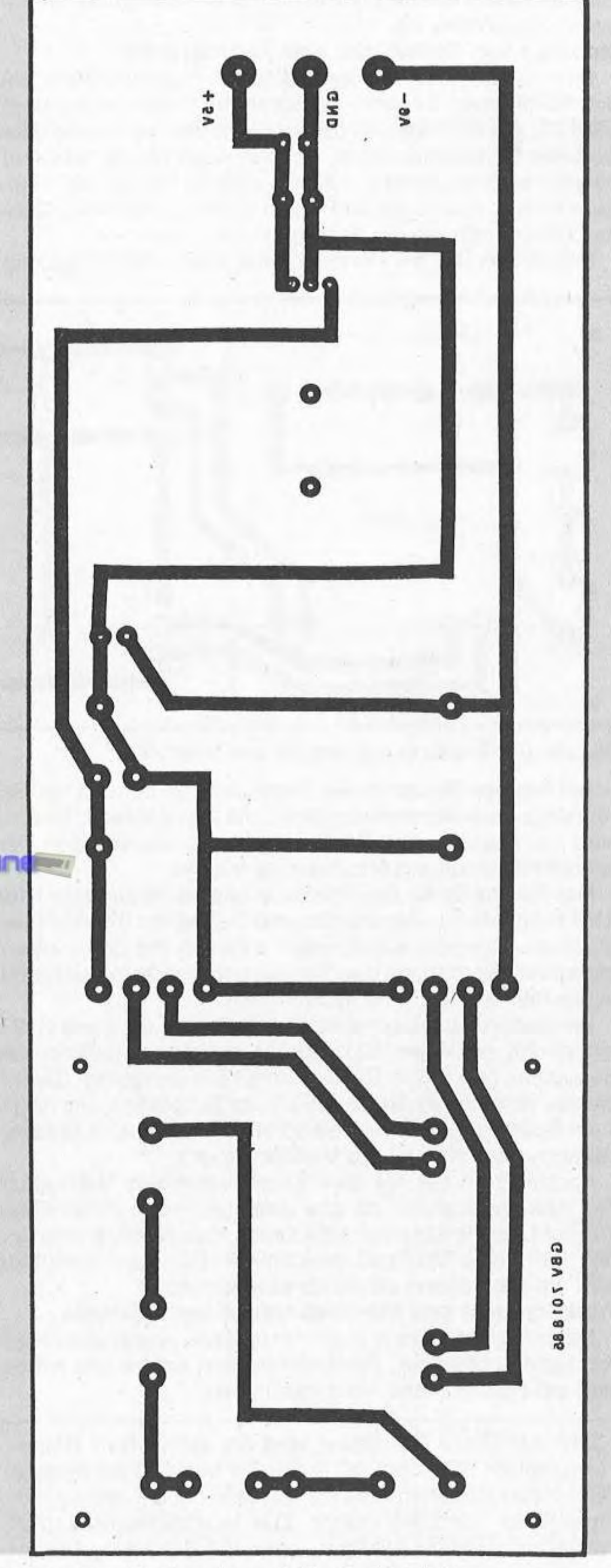


Bild 24. Das Platinen-Layout für das Netzteil (spiegelverkehrt)

Aufbau des Netzteils

Das Platinenlayout für das Netzteil ist im Bild 24 zu sehen. Wenn Sie die Platine geätzt und gebohrt haben, dann können Sie die Bauteile aus der Stückliste (Tabelle 9) gemäß dem Bestückungsplan (Bild 25) einlöten. Bei den Brückengleichrichtern, den Elektrolyt-Kondensatoren (El-

kos) und dem Tantal-Kondensator ist unbedingt auf die Polarität zu achten (+-).

Montage von Kühlkörper und Pertinaxplatte

Eine Zusätzliche Pertinaxplatte, die Netzteilplatine und der Kühlkörper müssen entsprechend den Bohrplänen (Bild 26) gebohrt werden (Bohrerdurchmesser 3mm). Nun wird der Spannungsregler, dessen Anschlüsse zuvor um 90 abgewinkelt wurden, mit dem Kühlkörper und der Platine verschraubt und an der Platine verlötet. Die Metallfläche des Spannungsreglers liegt auf dem Kühlkörper.

Befestigen Sie die Pertinaxplatte wie in Bild 27 gezeigt unterhalb des Netzteils. Die Pertinaxplatte schützt vor Berührungen mit den Leiterbahnen, die 220 V führen. Dasher sind im Bereich der Pertinaxplatte überstehenden Anschlußdrähte auf ein Minimum zu kürzen.

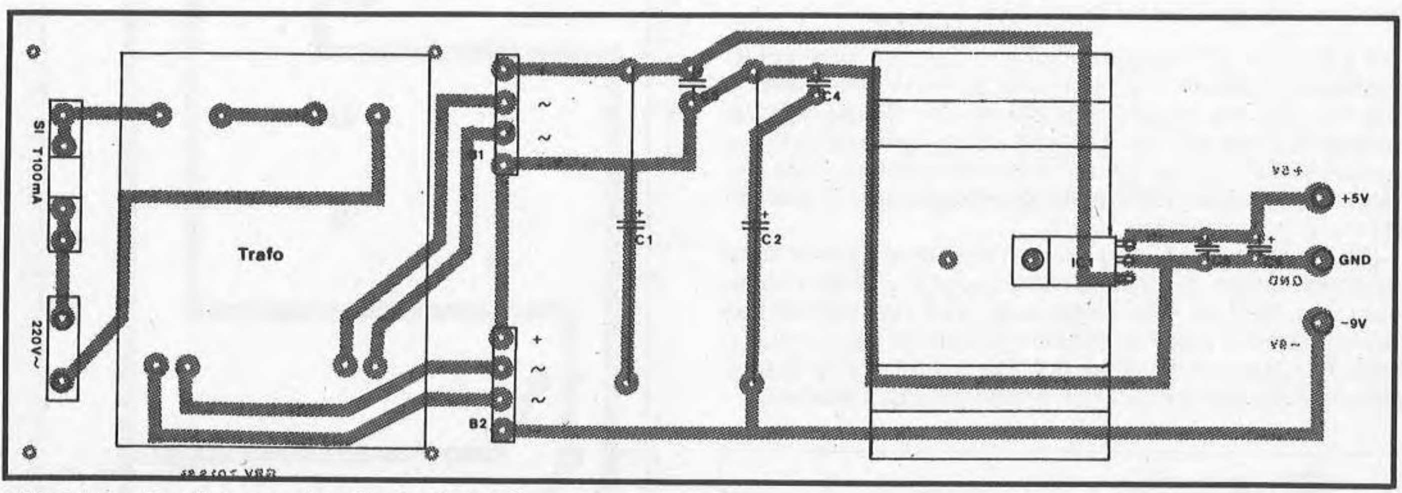


Bild 25. Der Bestückungsplan für das Netzteil

Das Netzteil ist für den Einbau in das Aluminiumprofil des KMT Klein-Modul-Trägers (Conrad-Bestell-Nr. 97 46 09) vorgesehen. Die Schraubenenden müssen mit den Muttern plangefeilt werden, da das Netzteil sonst nicht in das Aluminiumprofil des KMT-Gehäuses paßt.

Verbinden Sie die Lötstifte des Netzteils (+5 V und GND) mit einem isolierten Schaltdraht mit den Lötstiften der Busplatine (+5 V und GND). Achten Sie unbedingt darauf, daß die Brücke vom Stecker ST 2 der Busplatine. Die negativen Spannung -9 V wird beispielsweise mit dem Meßverstärker verbunden (siehe Meßverstärker).

Kontrollieren Sie vor dem Einschieben des Netzteils in das Aluminiumprofil, ob alle überstehenden Anschlüsse auf der Lötseite abgeschnitten sind. Das Netzteil wird laut Bild 28 in das Alu-Profil geschoben. Die Kunststoffplatte wird als Abdeckung ebenfalls eingeschoben.

Funktionstest und Inbetriebnahme des Netzteils

Nachdem die Platine bestückt und auf eventuelle Fehler (schlechte Lötstellen, Zinnbrücken) hin untersucht wurde, wird ein Funktionstest vorgenommen.

> Achtung! Diese Schaltung wird am 220-V-Netz betrieben, gehen Sie daher mit äußerster Vorsicht vor da eine Berührung lebensgefährlich ist (Teile der Schaltung stehen unter Netzspannung). Die Inbetriebnahme darf grundsätzlich nur erfolgen, wenn die Schaltung berührungssicher in ein Gehäuse eingebaut ist.

Auf die Einhaltung der VDE-Bestimmungen ist zu achten. Sollen an der unter Spannung stehenden betriebsfertigen Schaltung Messungen durchgeführt werden, so ist unbedingt ein Sicherheits-Trenntrafo zwischenzuschalten.

Die Betriebsspannung von 220 V wird nun unter Einhaltung der VDE-Bestimmungen an die dafür vorgesehenen Klemmen angeschlossen. Prüfen Sie nun mit einem Meßgerät die Ausgangsspannungen. An den Lötstiften GND und +5 V liegt eine Spannung von +5 V, an GND und -9 V eine Spannung von -9 V an. Da die negative Spannung nicht stabilisiert ist, beträgt sie im unbelasteten Zustand zirka -14 V. Ist keine Spannung zu messen, so trennen Sie das Netzteil sofort von Stromnetz und prüfen die Schaltung noch einmal genau. Überprüfen Sie auch, ob die Feinsicherung noch in Ordnung ist.

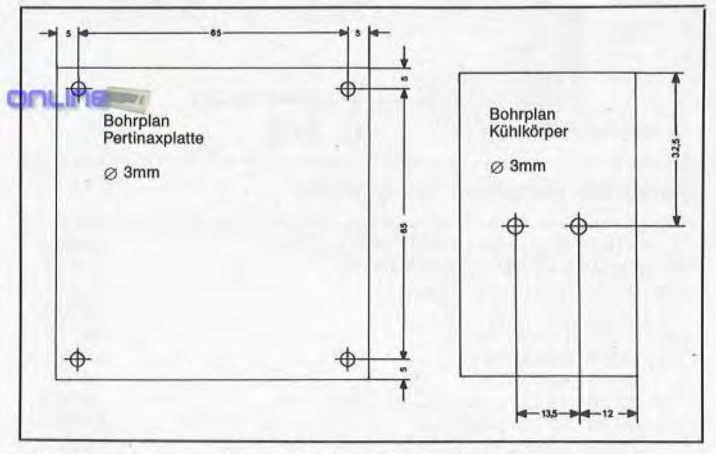


Bild 26. Die Bohrpläne für die die Pertinaxplatte und den Kühlkörper des Netzteils.

Die Spachausgabe-Karte

Lassen Sie Ihren Computer sprechen. Über die Sprachausgabe-Karte können Sie mit einfachen Basic-Programmen durch Aneinanderreihen von »Phonems« Worte und Sätze beliebiger Länge sprachlich erzeugen. Nützlich ist soetwas beispielsweise als Zeitangabe, Meßwertausgabe, Alarmgeber und vieles mehr.

Technische Daten	
Stromversorgung:	5 V/ca. 100 mA
NF-Ausgang:	ca. 0,1 W/8 Ohm

Schaltungsbeschreibung für die Sprachausgabe-Karte

Das Kernstück der Schaltung (Bild 29) bildet ein Sprachprozessor SPO 256 mit 64 Phonems (Lauten). Die Sprachausgabe-Karte belegt nur eine Adresse, die ähnlich wie eine Speicherzelle beschrieben und gelesen werden kann. Die Übergabe des Phonems erfolgt durch Beschreiben der Speicheradresse $DE17 (dezimal 56855), die Einstellung des Status durch Lesen dieser Adresse.

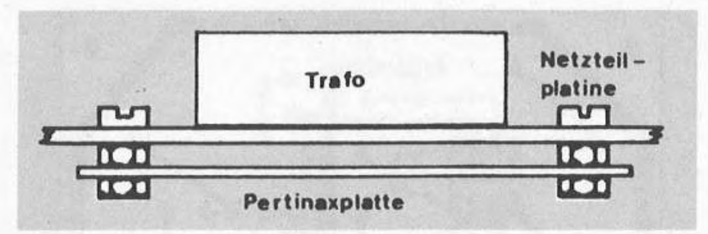


Bild 27. So wird die Pertinaxplatte an der Netzteilplatine angebracht

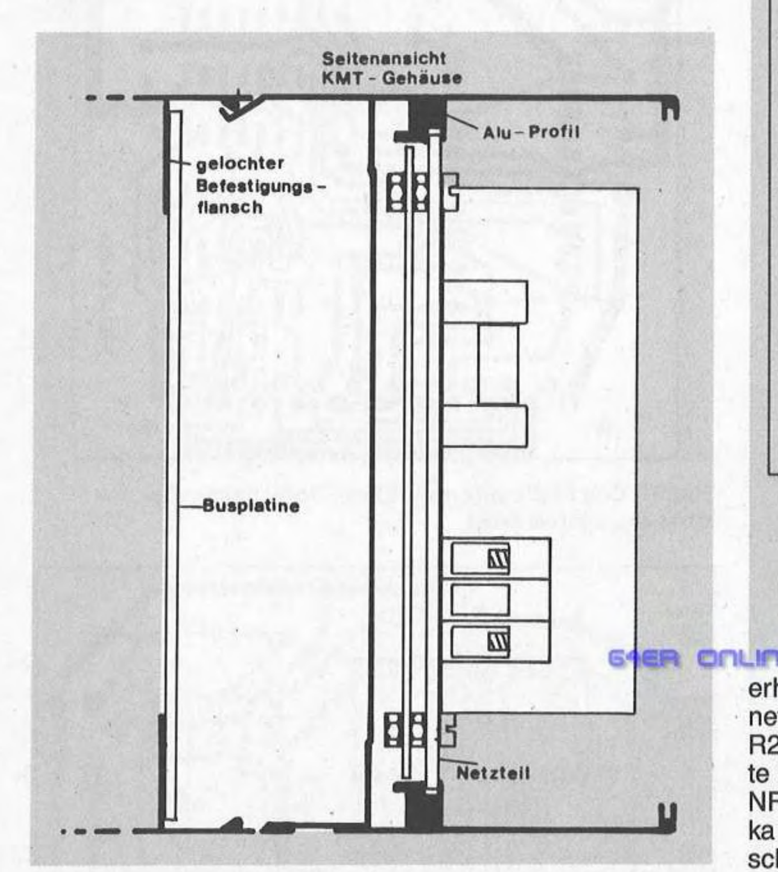


Bild 28. Das Netzteil kann in einem zusätzlichen Modulgehäse hinten an das Hauptgehäuse montiert werden

Zuständig für die entsprechende Decodierung sind die Bausteine 74 LS 11 und 74 LS 00. Der Tristate-Buffer 74 LS 125 schaltet den Sprachprozessorstatus auf den Datenbus. Um die Verständlichkeit der ausgegebenen Phonems zu

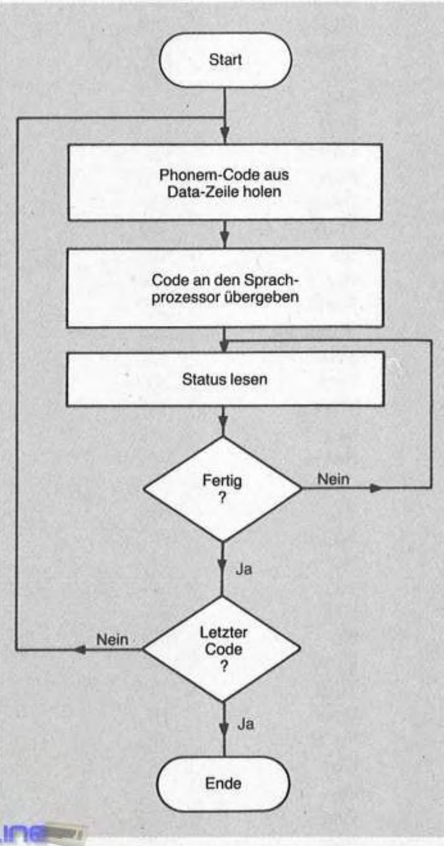


Bild 30. Der typische Ablauf eines Basic-Programms für die Sprachausgabe-Karte

erhöhen, ist dem Sprachprozessor ein passives Tiefpaßnetzwerk nachgeschaltet, bestehend aus R1 und C11 sowie R2 und C12. Die so gewonnene und von Oberwellen befreite Niederfrequenz wird über einen Lautstärkeregler dem NF-Verstärker LM 386 zugeführt. Der Verstärker leistet zirka 100 mW an 4 bis 16 Ohm. Die Stimmlage und Sprechgeschwindigkeit wird direkt durch den Quarz bestimmt.

Am Bus kann nur eine Sprachausgabe-Karte betrieben werden.

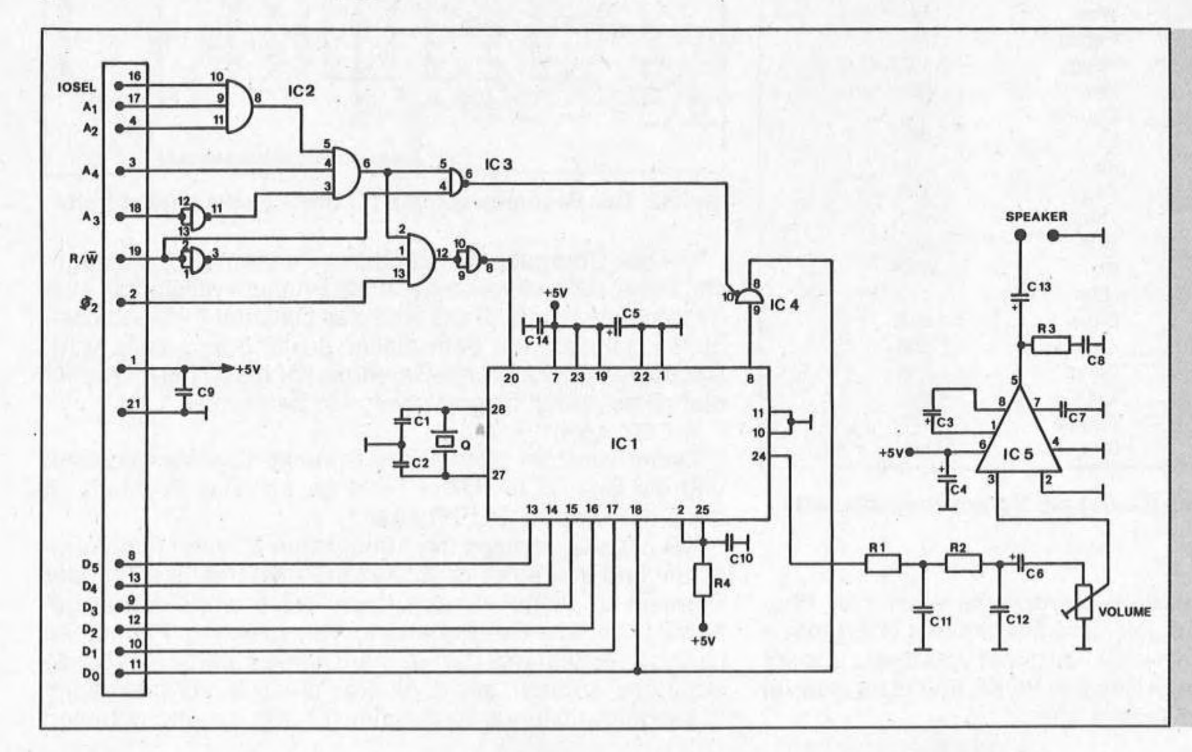


Bild 29. Der Schaltplan für die Sprachausgabe-Karte

Code	Phonem	Musterwort	Dauer (ms)
00	PA1	Pause	10
01	PA2	Pause	30
02	PA3	Pause	509
03	PA4	Pause	100
04	PA5	Pause	200
05	OY	Boy	290
06	AY	Sky	170
07	EH	End	50
08	KK3	Comb	80
09	PP	Pow	150
10	JH	Dodge	100
11	NN1	Thin	170
12	IH	Sit	50
13	TT2	To	100
14	RR1	Rural	130
15	AX	Succeed	50
16	MM	Milk	180
17	TT1	Part	80
18	DH1	They	140
19	IY	See	170
20	EY	Beige	200
21	DD1	Could	50
22	UW1	To	60
23	AO	Aught	70
24	AA	Hot	60
25	YY2	Yes	130
26	AE	Hat	80
27	HH1	He	90
28	BB1	Busy	40
29	TH	Thin	130
30	UH	Book	70
31	UW2	Food	170
32	AW	Out	250
33	DD2	Do	250
34	GG3	Wig	120
35	VV	Vest	130
36	GG1	Guest	80
37	SH	Ship	120
38	ZH	Azure	130
39	RR2	Brain	80
40	FF	Food	110
41	KK2	Sky	140
42	KK1	can't	120
43	ZZ	Zoo	150
44	NG	Anchor	200
45	LL	Lake	80
46	WW	Wool	140
47	XR	Repair	200
48	WH	Whig	150
49	YY1	Yes	90
50	CH	Church	150
51	ER1	Fir	110
52	ER2	Fir	210
53	OW	Beau	170
54	Dh2	They	170
55	SS	Vest	60
56	NN2	No	140
57	HH2	Hoe	130
58	OR	Store	240
59	AR	Alarm	200
60	YR	Clear	250
61	GG2	Got	80
62	EL	Saddle	140
63	BB2	Busy	60

Tabelle 10. Die Phonems (Laute) der Sprachausgabe-Karte und ihre Codes

Zur Ausgabe der Sprache werden die einzelnen Phonems nacheinander an den Sprachprozessor übergeben. Dies geschieht im einfachsten Fall direkt vom Basic aus mit einem POKE-Befehl (zum Beispiel POKE 56855,58 erzeugt ein Phonem »OR« aus Tabelle 10)

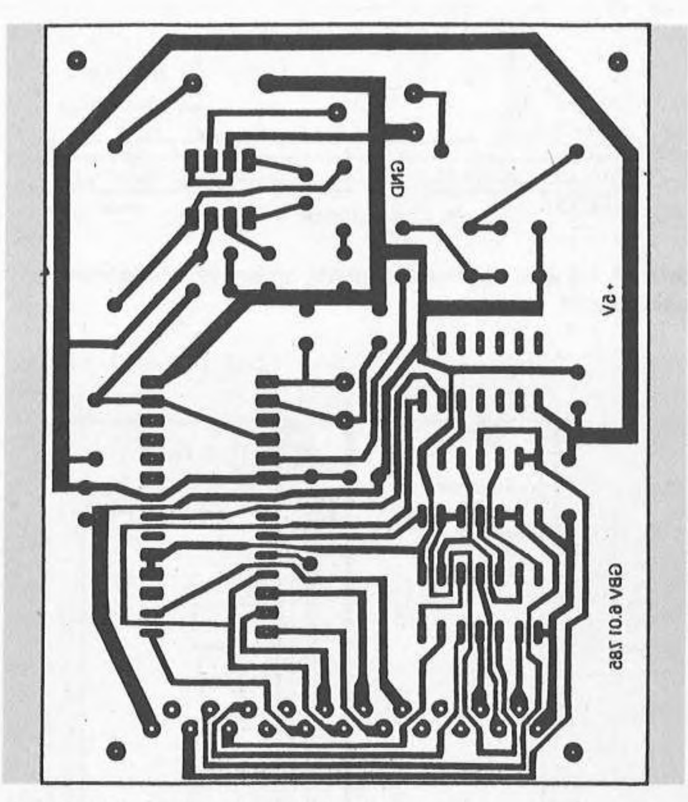


Bild 31. Das Platinenlayout für die Sprachausgabe-Karte (spiegelverkehrt)

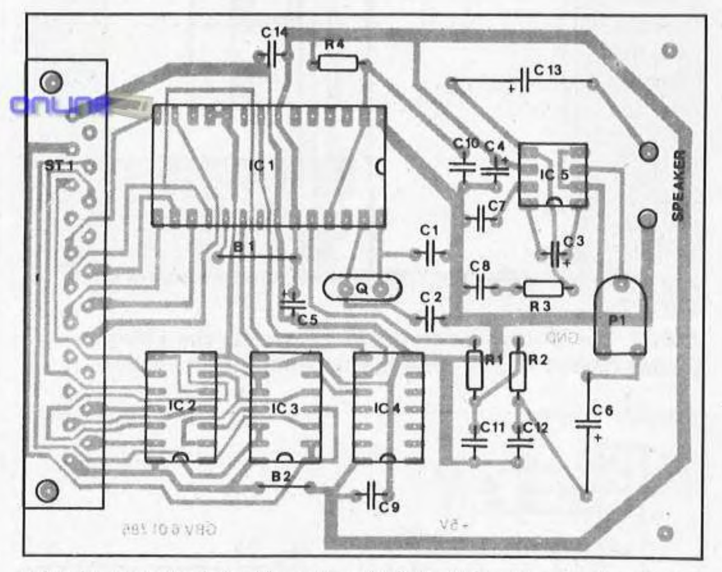


Bild 32. Der Bestückungsplan für die Sprachausgabe-Karte

Vor der Übergabe des nächsten Phonem muß sichergestellt sein, daß der vorhergehende Phonem vollständig ausgesprochen wurde. Dazu wird das Datenbit 0 der Adresse 56855 gelesen, mit dem dieser Zustand angezeigt wird. Der Zustand der anderen Datenbits (D1 bis D7) ist nicht definiert.Dies erfolgt beispielsweise in Basic mit

```
Z = PEEK (56855) AND 1
```

Damit wird der Status des Sprachprozessors gelesen und die Bits D1 bis D7 auf null gesetzt.Das Ergebnis ist dann entweder 0 (BUSY) oder 1.

Die Verständlichkeit der künstlichen Stimme hängt entscheidend von einer geschickten Zusammenstellung der Phonem ab. Wörter werden durch Pausen voneinander getrennt. Die Aneinanderreihung von gleichen Phonemen kann zur Erhöhung der Verständlichkeit beitragen. Erste Versuche können mit dem eigens dafür vorgesehenen Sprachentwicklungs-Programm (Listing 1) unternommen

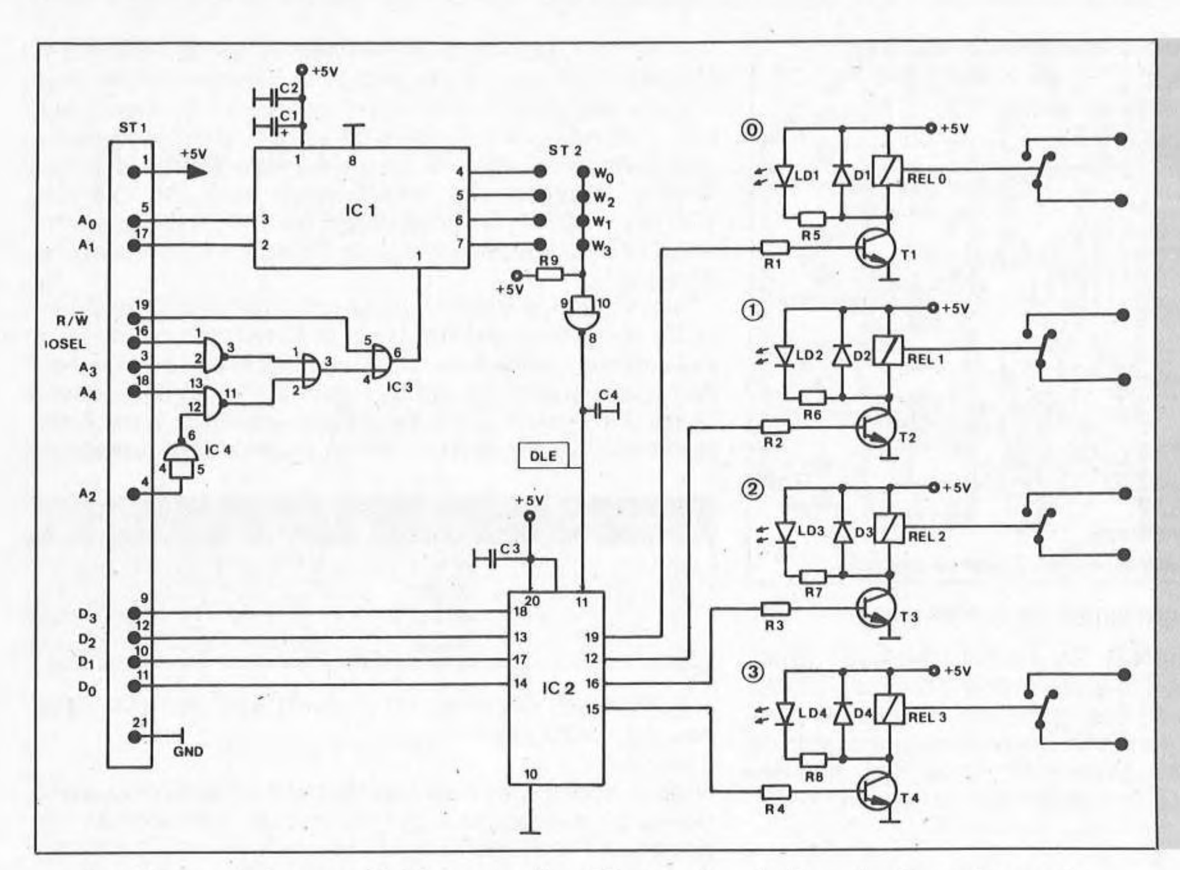


Bild 33. Die Schaltung der Relaiskarte

werden. Dazu optimiert man die Phoneme eines Wortes mit Hilfe dieses Programms solange, bis man die gewünschte Sprachqualität erreicht hat. Es empfiehlt sich, die so gewonnenen Codes in einem »Phonem-Wörterbuch« abzulegen, um bei späteren Programmierarbeiten einen Wortschatz bereit zu haben.

Bei der Anwendung in Programmen wie Zeitansagen oder Spielprogrammen werden die Sätze einschließlich Pausen blockweise in DATA-Zeilen abgelegt, die dann an entsprechender Stelle im Programm abgerufen werden. Das folgende Beispielprogramm spricht den Satz »CONRAD IST SUPER«

```
10 DATA 8,24,11,14,26,13,4,12,43,13,4
20 DATA 43,31,9,15,0
30 FOR D = 1 TO 16: READ PH
40 POKE 56955,PH: GOSUB 100
50 NEXT
60 END
100 A = PEEK(56855) AND 1
120 IF A = 0 THEN 100
130 RETURN
```

Den typischen Ablauf eines Basic-Programms zeigt Bild 30.

Bauteil	Wert
R1,R2	= 33 kOhm
R3	= 10 Ohm
R4	= 100 kOhm
C1,C2	= 22 pF Keramik
C3 bis C6	= 10 µF/15V Tantal
C7 bis C10	= 220 nF Keramik
C11,C12	= 22 nF Keramik
C13	= 100 µF Elco
C14	= 220 nF Keramik
IC1	= SPO 256
IC2	= 74 LS 11 = 54 LS 11 = 84 LS 11
IC3	= 74 LS 00 = 54 LS 00 = 84 LS 00
IC4	= 74 LS 125 = 54 LS 125 = 84 LS 125
IC5	= LM 386
Miniatur-Lautsprecher (Conrad-Bestell-Nr. 335398/4,95 Mark)	

Tabelle 11. Die Bauteile für die Sprachausgabe-Karte

Aufbau der Sprachausgabe

Das Platinenlayout für die Sprachausgabe-Karte ist im Bild 31 zu sehen. Wenn Sie die Platine geätzt und gebohrt haben, dann können Sie die Bauteile aus der Stückliste (Tabelle 11) gemäß dem Bestückungsplan (Bild 32) einlöten.

Funktionstest und Inbetriebnahme der Sprachausgabe

Nachdem die Platine bestückt und auf eventuelle Fehler (schlechte Lötstellen, Zinnbrücken) hin untersucht wurde, wird ein Funktionstest vorgenommen. Schalten Sie den

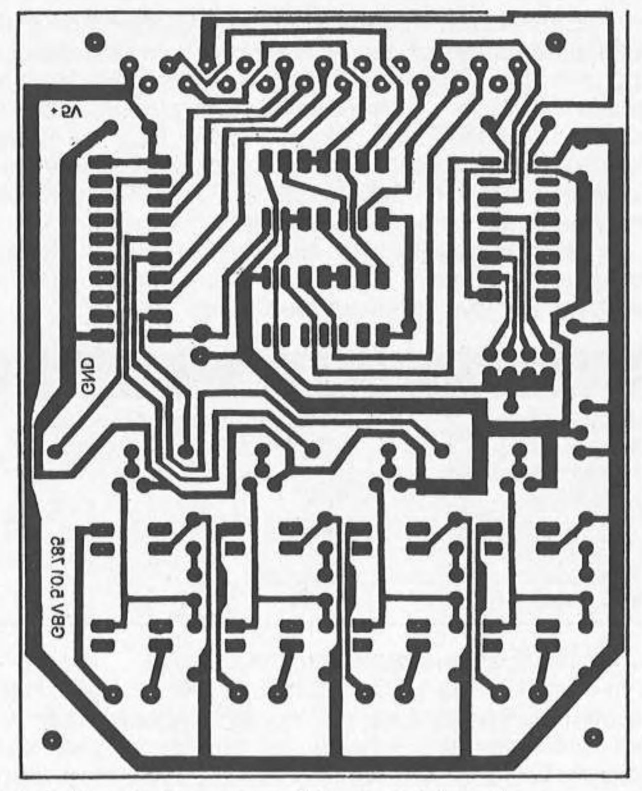


Bild 34. Das Platinen-Layout für die Relaiskarte (spiegelverkehrt)

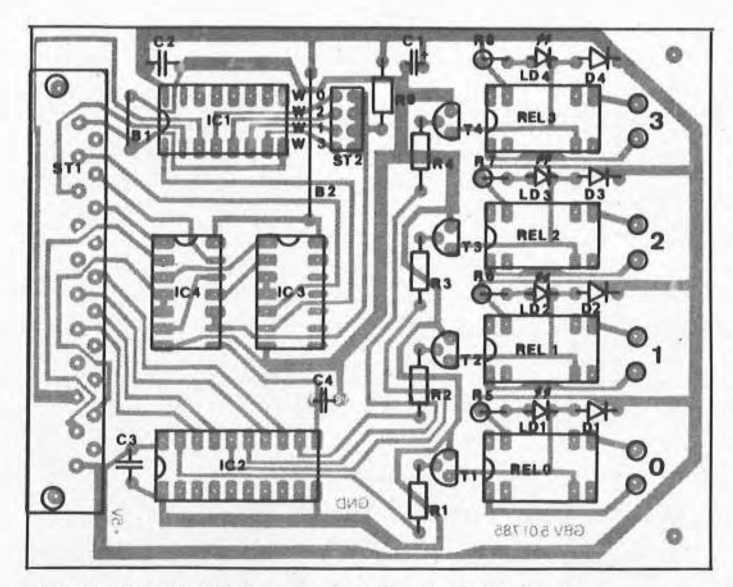


Bild 35. Der Bestückungsplan für die Relaiskarte

Computer aus und schließen Sie das I/O- Interface und die Busplatine an den Computer an. Stecken Sie die Sprachausgabe-Karte auf einen Steckplatz der Busplatine. Kontrollieren Sie, ob das Lautstärke-Potientiometer aufgedreht ist und der Lautsprecher angeschlossen ist. Schalten Sie nun den Computer jetzt und geben Sie folgenden POKE-Befehl ein:

```
POKE 56855,58
```

Aus dem Lautsprecher muß ein Laut (OR, Tabelle 10) ertönen.

Ist kein Laut zu hören, so schalten Sie den Computer beziehungsweise auch das Netzteil aus und prüfen die Schaltung noch einmal genau.

Zur weiteren Kontrolle geben Sie das oben vorgestellte »Beispielprogramm« ein und starten es mit RUN.

Relais-Schaltkarte

Der Hauptanwendungszweck der Relais-Schaltkarte ist es, elektrische Lasten galvanisch getrennt vom Mikrocomputer zu schalten. Für größere Lasten dient die Relaiskarte als Steuerrelais für ein Leistungsrelais (beispielsweise bei einer Heizungssteuerung). Ebenso eignet sich die Relais-Schaltkarte zum Umschalten von Temperatursensoren und zur Ansteuerung von Schrittmotoren. Die 4 Relais können unabhängig voneinander geschaltet werden.

Auf der Busplatine ist der Betrieb von 4 Relais-Schaltkarten möglich. Somit stehen dem Anwender 16 frei programmierbare Relais zur Verfügung.

Technische Daten	
Stromversorgung:	5 V/90 mA (alle Relais angezogen)
Adreßbereich:	$DE18 - $DE1B
Kontaktbelastbarkeit eines Relais:	10 W
Schaltspannung:	max. 100 V
Dauerstrom:	0,5 A
Kontaktart:	1 Schließer
Strombedarf 1 Relais:	10 mA

Schaltungsbeschreibung der Relaiskarte

Im Bild 33 finden Sie den Schaltplan für die Relaiskarte. Um mehrere Interface-Karten am Bus betreiben zu können, wird jeder Karte eine Adresse, die ähnlich wie eine Speicherzelle beschrieben werden kann, zugewiesen. Kernstück dieser Adreß-Decodierung ist bei der Relais-Schaltkarte der integrierte Schaltkreis 74 LS 139, der es zusammen mit dem 74 LS 00 und dem 74 LS 32 ermöglicht, 4 Schreibadressen, die jedoch nicht gelesen werden können, zu decodieren und den zugehörigen Binärwert auf dem Datenbus in den Latch 74 LS 273 zwischenzuspeichern. Als Basisadresse wird die Adresse $DE18 (dezimal 56856) decodiert. Als Adreßbereich kann der Bereich $DE18 bis $DE1B (dezimal 56856 bis 56859) genutzt werden. Dabei belegt jeweils eine Schaltkarte mit 4 Relais eine Adresse.

Die Ausgänge des Latch steuern über einen Vorwiderstand den jeweiligen Relaisschalt-Transistor an. Bis zu 4 Relaiskarten können am C 64 Bus-Interface betrieben werden, dabei ist jeder Karte eine eigene Adresse zugewiesen. Durch die Steckbrücke auf der Karte ergibt sich je nach deren Position folgende Ansprechadresse für die Relaiskarte:

Position	Adresse
W0	56856
W1	56857
W2	56858
W3	56859

Ist die Steckbrücke auf W1 gesteckt, wird die Relaiskarte beispielsweise mit

```
POKE 56857,X
```

angesprochen. Der Parameter X bestimmt, welches der 4 Relais angesprochen wird. Die unteren 4 Bit sind für die einzelnen Relais maßgebend. Mit dem Wert X=1 schaltet man das Relais 0 ein (binär 0000 0001). Entsprechend schaltet X=2 das Relais 1 ein (0000 0010). Sollen die Relais 0 und 3 gleichzeitig eingeschaltet werden, dann geben Sie bitte ein:

```
POKE 56857,9
```

Der Wert 9 ergibt sich aus der Summe von zwei hoch null plus zwei hoch drei. Nun noch ein Programmbeispiel für ein Lauflicht:

```
10 INPUT"I/O-ADRESSE";A
20 FOR X = 0 TO 3:FOR T = 0 TO 80
30 NEXT T
40 POKE A,2§§X:NEXT X:GOTO 20
```

Aufbau der Relaiskarte

Das Platinenlayout für das Netzteil ist im Bild 34 zu sehen. Wenn Sie die Platine geätzt und gebohrt haben, dann können Sie die Bauteile aus der Stückliste (Tabelle 12) gemäß dem Bestückungsplan (Bild 35) einlöten. Die Widerstände R5 bis R8 werden stehend eingelötet.

Bauteil	Wert
R1 bis R4	= 2,2 kOhm
R5 bis R8	= 470 Ohm
R9	= 4,7 kOhm
C1	= 10 µF/15V Tantal
C2,C3	= 220 nF
C4	= 2,2 nF
T1 bis T4	= BC 547 A, B oder C o.ä.
D1 bis D4	= 1 N 4148
IC 1	= 74 LS 139 = 54 LS 139 = 84 LS 139
IC 2	= 74 LS 273 = 54 LS 273 = 84 LS 273
IC 3	= 74 LS 32 = 54 LS 32 = 84 LS 32
IC 4	= 74 LS 00 = 54 LS 00 = 84 LS 00
REL1 bis REL3	= Reed-Relais (Conrad-Bestell-Nr. 504556/3,95 Mark)

Tabelle 12. Die Bauteile für die Relaiskarte

Funktionstest und Inbetriebnahme der Relaiskarte

Nachdem die Platine bestückt und auf eventuelle Fehler (schlechte Lötstellen, Zinnbrücken etc.) hin untersucht wurde, wird ein Funktionstest vorgenommen.

Schalten Sie dazu den Computer aus und schließen Sie das I/O-Interface und die Busplatine an den Computer an.

Tips für eventuelle Fehlersuche

Wenn eine der Karten beim Ausprobieren nicht einwandfrei arbeitet, dann sollten Sie folgendes überprüfen:
- Stecken die integrierten Schaltkreise polungsrichtig in der Fassung?
- Sind alle Pins des Schaltkreises in der Fassung?
- Sind alle Bauteile (Elkos, Dioden, Transistoren, LEDs, Relais) richtig gepolt?
- Sind Widerstandswerte vertauscht?
- Sind alle Kondensatoren (Werte) richtig eingelötet?
- Ist eine kalte Lötstelle vorhanden? Prüfen Sie bitte jede Lötstelle gründlich.
- Befindet sich eine ungewollte Lötbrücke auf der Lötseite?
- Überprüfen Sie auch das I/O-Interface und die Busplatine nach den bisherigen Kriterien. Zusätzlich sollten Sie sich vergewissern:
- Steckt die Codierbrücke des I/O-Interface auf der Position IO1?
- Ist das Flachbandkabel richtig angeschlossen?
- Wird die Busplatine mit Spannung versorgt? Ist das Netzteil nicht angeschlossen, so muß der Stecker ST2 auf der Busplatine überbrückt sein.
- Steckt das I/O-Interface richtig im Expansion-Port?

Sind all diese Punkte überprüft und eventuelle Fehler korregiert, dann müßten die Schaltungen einwandfrei arbeiten.

Tabelle 13. So können Sie eventuelle Fehler einkreisen

Stecken Sie die Relais-Schaltkarte auf einen Steckplatz der Busplatine. Kontrollieren Sie, ob die Codierbrücke auf die Position W1 gesteckt ist.

Schalten Sie den Computer an. Die Ausgänge des Interface befinden sich in einem nicht definierten Zustand, so daß die Relais angezogen sein können, was durch Aufleuchten der LEDs signalisiert wird.

Geben Sie folgenden Befehl ein

```
POKE 56857,0
```

und drücken Sie anschließend die Taste <RETURN>. Nun müssen alle Relais abgeschaltet sein. Das Relais 0 muß anziehen, wenn Sie eingeben:

```
POKE 56857,1
```

Sollte sich der gewünschte Zustand nicht einstellen, so schalten Sie sofort den Computer beziehungsweise das Netzteil aus und prüfen die Schaltung noch einmal genau. Zur Kontrolle, ob alle Relais funktionieren, geben Sie das in dem Abschnitt der Schaltungsbeschreibung vorgestellte Lauflicht-Programm in den Computer ein. Gestartet wird es mit RUN. Der Computer fordert Sie auf, die Basisadresse einzugeben. Ist die Steckbrücke auf W1 gesteckt, so geben Sie 56857 ein. Nun werden alle Relais nacheinander angesteuert.

Nun haben wir Ihnen alle wichtigen Schaltungen vorgestellt. In Tabelle 13 finden Sie noch eine reihe von Tips, wie Sie eventuelle Fehler bei Ihren Nachbauten einkreisen und aufspüren können.

(Conrad Elektronik/U. Knechtel/kn)

Conrad Electronic GmbH, Klaus-Conrad-Straße 1, 8452 Hirschau, Postfach 1180, Telefon: 09622/30-111, Btx: •20744#

Hinweis zum Checksummer/MSE

Aus redaktionellen Gründen finden Sie an dieser Seite nicht, wie sonst in jedem Sonderheft üblich, die Eingabehilfen Checksummer und MSE.

Um Ihnen den Beitrag zum Computerlabor komplett und ohne Streichungen zugänglich zu machen, haben wir uns zu diesem Schritt entschlossen.

Sollten Sie den Checksummer und den MSE noch nicht besitzen, können Sie ein Listing dieser Programme unter Einsendung eines mit 1,80 Mark frankierten Rückumschlages anfordern.

Die Adresse lautet:

Markt&Technik Verlag AG
Assistenz 64'er-Magazin
Stichwort Checksummer
Hans-Pinsel-Str. 2a
8013 Haar bei München

Ihre Sonderheft-Redaktion

Der C64 als Meßboy

Ein kleiner Hardware-Zusatz, der für unter 10 Mark zu haben ist, macht aus Ihrem C64 ein Kapazitäts- und Widerstandsmeßgerät, das einen Vergleich mit professionellen Geräten nicht zu scheuen braucht. Der Meßbereich reicht von einigen pF bis hin zu einigen µF.

Jeder Elektronikbastler kennt das Problem: in der Bauteilekiste liegen etliche undefinierbare Kondensatoren mit exotischen Aufschriften, wie zum Beispiel 22000 F oder 20j. Woher soll man mit Sicherheit sagen können, ob das herausgefischte Exemplar auch die richtige Zehnerpotenz besitzt? Zwar gibt schon die Bauteilgröße einen Anhaltspunkt, ob Pikofarad, Nanofarad oder gar Mikrofarad gemeint sind, doch man verschätzt sich leicht, weil oft auch die zulässige Spannung nicht klar zu lesen ist. So entsteht der Wunsch, die Bauteile nachmessen zu können, doch Kapazitätsmeßgeräte sind nicht billig, und so lohnt sich eine Anschaffung in den meisten Fällen nicht.

Der hier vorgestellte Meßzusatz ermöglicht aber, den C64 zu einem Kapazitäts- und Widerstandsmeßgerät auszuwerten. Mit wenig Aufwand erhält man ein System mit automatischer Meßbereichsumschaltung über mehr als neun Zehnerpotenzen und zehn ständig anzeigenden Meßwertspeichern, einer Ausstattung also, die auch bei den teuren Profigeräten ihresgleichen sucht.

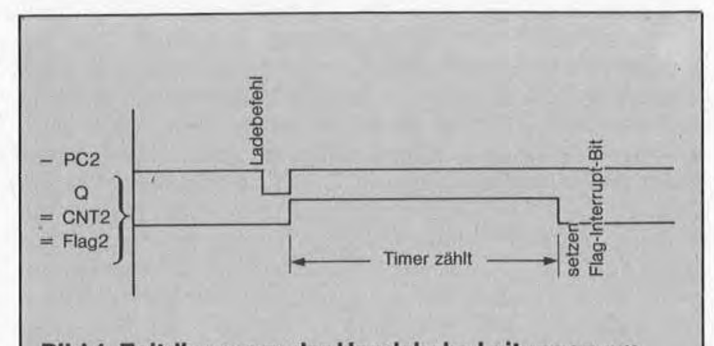


Bild 1. Zeitdiagramm der Handshake-Leitungen am User-Port

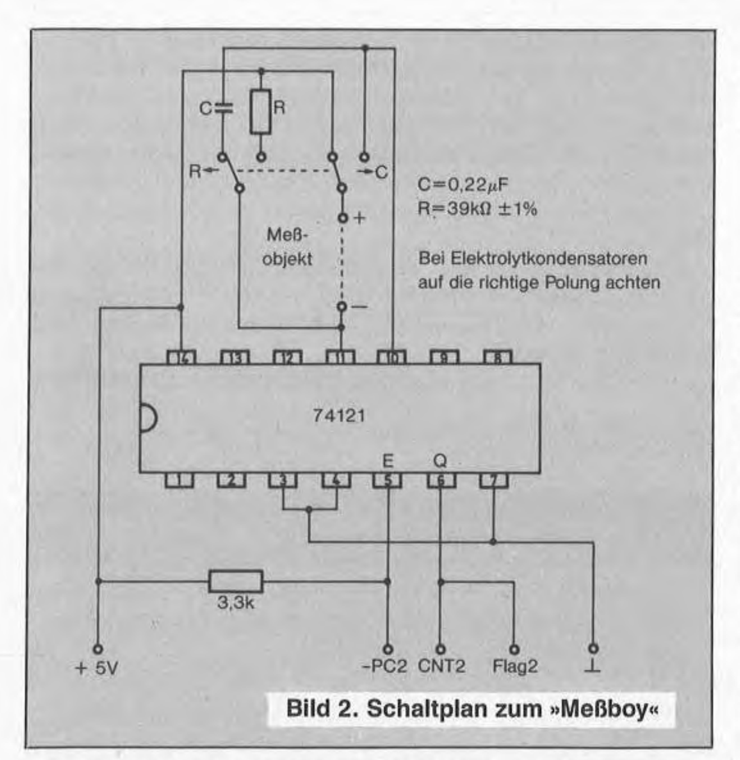


Bild 2. Schaltplan zum »Meßboy«

Das Funktionsprinzip ist genial einfach. Ein ganz normales TTL-Monoflop aus der 74XX-Reihe dient als Zeitgeber. Es antwortet auf einen Low-High-Sprung am Eingang mit einem Ausgangsimpuls, dessen Länge weitgehend unabhängig von Betriebsspannung und Temperatur ist, also nur noch von den Werten des Widerstands und des Kondensators bestimmt wird. Mit einem Umschalter kann man wahlweise den Widerstand oder den Kondensator fest einstellen und das jeweils andere Bauelement über die Abgreifklemmen messen.

Die gesamte übrige Hardware ist bereits im C64 eingebaut. Dank der Schnittstellenbausteine VIA 6526 hat man

Funktion durch Händeschütteln

nämlich die Möglichkeit, über den User-Port die Impulsdauer zu messen, um sie dann auf den gesuchten Wert umzurechnen. Die Aktionen werden dabei über die sogenannten Handshake-Leitungen am User-Port koordiniert, wie im Zeitablaufdiagramm (Bild 1) deutlich zu sehen ist.

Durch einen Schreib- oder Lesebefehl auf die Port-Adresse 56577 wird der Meßimpuls ausgelöst. Das geschieht in dem abgedruckten Programm (Listing 1) in Zeile 3300. Der C64 signalisiert das am User-Port selbständig dadurch, daß PC2 für die Dauer eines Taktes Low wird. Wenn diese Leitung wieder auf High geht, löst das den Imuls am Monoflop-Ausgang Q aus, der gleichzeitig mit den Anschlüssen CNT2 und Flag2 verbunden ist. wie die Tabelle »Kontrollregister« (Tabelle 1) zeigt, wurde der VIA-Baustein so programmiert, daß er mit dem Systemtakt abwärts zählt, solange der Eingang CNT2 High-Pegel führt. Dabei zählt Timer B Unterläufe von Timer A. Das bedeutet, Timer A wird mit einem bestimmten Wert geladen (Zeilen 3200 und 3210) und zählt von dort aus abwärts. Erreicht er die Stellung 0, dann wird der Inhalt des Timers B um eins erniedrigt. Timer A wird wieder mit dem vorgegebenen Startwert geladen, und der Vorgang wiederholt sich.

Die fallende Flanke am User-Port-Eingang setzt das Bit 4 im Register 56589 (Flag-Interrupt-Bit), das vom Programm abgefragt werden kann (Zeile 4040). Es signalisiert somit das Ende des Monoflop-Taktes und die Gültigkeit des Timerinhalts. Beim Auslesen wird dieses Bit selbständig wieder gelöscht.

Das Programm liest nun den Timer aus (2 Byte!), multipliziert ihn mit der Taktzeit und berechnet mit der Formel aus Tabelle 2 den gesuchten Wert. Für den Meßbereich Pikofarad und Nanofarad (B=0) erfolgt diese Rechnung in Zeile

Errechnung des Meßwertes und Bereichsumschaltung

5020. Sollte die zu messende Zeit die Timerkapazität überschreiten, so steht nach der Messung eine 0 in der Variablen und es wird in Zeile 5030 automatisch auf den Meßbereich Mikrofarad (B=1) umgeschaltet.

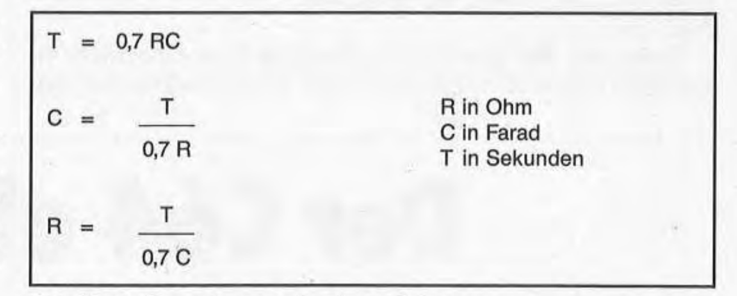
Kontrollregister 14 (Timer A) Adresse 56590 Inhalt 193:

Bit	Bedeutung
Bit 0:1	Timer A Start
Bit 1:0	Keine Signalisierung an PB6
Bit 2:0	(Beliebig)
Bit 3:0	Timer A zählt fortlaufend vom Ausgangswert auf 0
Bit 4:0	Unbedingtes Laden ausgeschaltet
Bit 5:0	Timer A zählt Systemtakte
Bit 6:1	(Serieller Port auf Eingang)
Bit 7:1	(Echtzeituhrtrigger 50 Hz)

Kontrollregister 15 (Timer B) Adresse 56591 Inhalt 121:

Bit	Bedeutung
Bit 0:1	Timer B Start
Bit 1:0	Keine Signalisierung des Unterlaufs an PB7
Bit 2:0	(Beliebig)
Bit 3:1	Timer zählt nur einmal auf 0
Bit 4:1	Unbedingtes Laden eingeschaltet
Bit 5:1	{ Timer B zählt Unterläufe von Timer A
Bit 6:1	falls CNT2=1 ist
Bit 7:0	(Uhrzeit)

Tabelle 1. Werte der Kontrollregister zur Zeitmessung mit den Timern des C64



$$T = 0{,}7\,RC$$

$$C = \frac{T}{0{,}7\,R}$$

$$R = \frac{T}{0{,}7\,C}$$

R in Ohm
C in Farad
T in Sekunden

Tabelle 2. Berechnung der Impulsdauer

Hierbei wird das Highbyte des Timer A in Zelle 3210 nun mit 5 geladen, so daß längere Zeiten gemessen werden können. Die Umrechnung erfolgt jetzt in Zeile 6000. Falls die gemessene Zeit einen bestimmten Grenzwert unterschreitet, schaltet das Programm in Zeile 5035 wieder zurück in den Bereich 0.

Aufbau und Inbetriebnahme

Um genaue Ergebnisse zu gewährleisten, muß sichergestellt werden, daß nach einer Messung immer eine Erholzeit verstreicht, die mindestens 75 Prozent der Impulsdauer betragen soll. Diese Forderung ist normalerweise bereits durch die Programmlaufzeit erfüllt. Lediglich im Bereich Mikrofarad können längere Meßzeiten auftreten, die bei großen Kapazitäten nicht zu unterschätzen sind. Bei 1000 Mikrofarad beträgt die Impulsdauer bereits 27,3 Sekunden. Daher wird in Zeile 6030 eine angepaßte Warteschleife durchlaufen, die auch die Menüfunktionen zugänglich macht.

Die kleine Zusatzschaltung (Bild 2) kann auch von weniger Geübten leicht auf einer Lochrasterplatte aufgebaut werden. Alle Bauteile (Tabelle 3) sind handelsüblich und der gesamte Kostenaufwand liegt weit unter 10 Mark.

Um den Anzeigefehler möglichst klein zu halten, sollte für den 39-kΩ-Meßwiderstand eine Ausführung mit kleiner Toleranz gewählt werden (± 1 % oder kleiner).

Den Festkondensator für die Widerstandsmessung kann man messen, indem man in Stellung »C« und »Kondensatormeßgerät« die mit »–« bezeichnete Klemme mit dem Anschluß des Kondensators verbindet, der am Umschalter liegt. Der angezeigte Wert wird in Zeile 7050 eingetragen. War die Anzeige beispielsweise 211 Nanofarad, dann muß die Zeile lauten:

```
7050 W=(65535-(PEEK(56582)+PEEK(56583)*256))
*1.02e-6/(.7*211e-9)
```

- 1 Monoflop SN 74121
- 1 Widerstand 3,3 kΩ
- 1 Meßwiderstand 39 kΩ ±1%
- 1 Kondensator 0,22 Mikrofarad
- 1 Stecker zum Anschluß an den User-Port des C64, zum Beispiel Cardcon-Stecker Nummer 251-12-50-170 von TRW
- 1 Lochrasterplatte
- 1 Schalter 2x um

Tabelle 3. Stückliste zum »Meßboy«

User I/O

Pin	Type	Note
1	GND	
2	+5V	MAX. 100mA
3	RESET	
4	CNT1	
5	SP1	
6	CNT2	
7	SP2	
8	PC2	
9	SER. ATN IN	
10	9 VAC	MAX. 100mA
11	9 VAC	MAX. 100mA
12	GND	

Pin	Type	Note
A	GND	
B	FLAG2	
C	PB0	
D	PB1	
E	PB2	
F	PB3	
H	PB4	
J	PB5	
K	PB6	
L	PB7	
M	PA2	
N	GND	

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

A B C D E F H J K L M N

Tabelle 4. Anschlußbezeichnungen des User-Ports

A$	Eingabestring von der Tastatur (ein Zeichen)
W$	Anzuzeigender oder zu speichernder Wert (mit Einheit)
B	Bereich: 0 = Kondensatormessung kleiner 500 Nanofarad 1 = Kondensatormessung größer 500 Nanofarad 2 = Widerstandsmessung
H	High-Byte Timer A (0 im Bereich 0,5 im Bereich 1)
I	Indexvariable in Schleifen
W	Errechneter Meßwert
Feld W$(1..10)	gespeicherte Meßwerte

Tabelle 5. Variablenliste zum Programm »Meßboy«

Das Meßgerät ist nun geeicht und betriebsfertig.

Es sollte selbstverständlich sein, daß der Zusatz bei eingeschaltetem Computer weder aufgesteckt noch abgezogen wird.

Beim Starten des Programms wird zuerst das Kapazitätsmeßgerät aktiviert. Dazu muß man den Schalter auf der Zusatzplatine in Stellung »C« bringen. Auf der linken Bildschirmhälfte erscheinen die numerierten Speicherplätze, rechts leuchtet der Meßwert. Um die Benutzung zu erleichtern, erscheinen am unteren Bildrand alle verfügbaren Funktionen. Man kann sie durch Drücken des Anfangsbuchstabens anwählen.

Mit <S> gefolgt von einer Ziffer, wird der angezeigte Wert in den entsprechenden Speicher übernommen. <L> löscht alle gespeicherten Einträge, <W> oder <R> schalten um auf Widerstandsmessung, <K> oder <C> wieder zurück zur Kapazitätsmessung. Gelegentlich kann es beim Wechsel von Meßobjekten vorkommen, daß das Gerät nicht mehr reagiert. Hier hilft es, mit <I> einen Impuls von Hand auszulösen. Mit <Q> kann man das Programm verlassen.

Der Meßbereich des Systems reicht bei der angegebenen Dimensionierung von der Größenordnung der Kabelkapazität bis zu einigen tausend Mikrofarad.

Im Ohm-Meßbereich überdeckt es jedoch nur die Werte von etwa 100 Ω bis ungefähr 150 kΩ.

Die Belegung des User-Ports und eine Variablenliste finden Sie in Tabelle 4 und 5. (Uwe Gerlach/kn)

```
100 REM   ***************************         <140>
110 REM   *                         *         <159>
120 REM   *      C/R-MESSGERAET     *         <237>
130 REM   *                         *         <179>
140 REM   *                         *         <189>
150 REM   *  VON  UWE GERLACH       *         <019>
220 REM   *                         *         <013>
230 REM   ***************************         <014>
250 :                                         <226>
1000 POKE 53280,0: POKE 53281,0: REM FARBE   <068>
1010 PRINT "{CLR,WHITE}WIDERSTANDS-{2SPACE
     }UND{2SPACE}KAPAZITAETSMESSGERAET{GRE
     Y 2}";CHR$(14):PRINT:PRINT              <094>
1400 PRINT"{HOME}":PRINT:PRINT:PRINT:PRINT
     ,," KAPAZITAETSMESSUNG"                 <201>
1420 B=0                                     <055>
1430 PRINT:PRINT:PRINT,," BITTE DEN SCHALT
     ER"                                     <222>
1440 PRINT,,"{2SPACE}AM MESSZUSATZ IN"       <047>
1450 PRINT,,"{4SPACE}STELLUNG 'C'"           <056>
1460 PRINT,,"{6SPACE}BRINGEN !"              <000>
1490 GOTO 8110                               <008>
1500 PRINT"{HOME}":PRINT:PRINT:PRINT:PRINT
     ,," WIDERSTANDSMESSUNG"                 <152>
1520 B=2                                     <187>
1530 PRINT:PRINT:PRINT,," BITTE DEN SCHALT
     ER"                                     <066>
1540 PRINT,,"{2SPACE}AM MESSZUSATZ IN"       <149>
1550 PRINT,,"{4SPACE}STELLUNG 'R'"           <038>
1590 GOTO 1460                               <006>
1592 :                                       <044>
1999 REM**********************               <236>
2000 REM  ANZEIGE UND MENUE                  <038>
2001 REM**********************               <238>
2010 POKE 211,21: POKE 214,17: SYS 58732:
     REM  KURSORPOSITIONIERUNG               <090>
2020 PRINT"{WHITE}";W$;"{GREY 2}": REM AKT
     UELLER WERT                             <077>
2030 GOSUB 9030                              <112>
2998 :                                       <180>
2999 REM********************************     <087>
3000 REM  I/O-BAUSTEIN INITIALISIEREN        <104>
3001 REM********************************     <089>
3010 H=0                                     <145>
3060 IF B=1 THEN H=5: REM FUER > 500NF       <069>
```

Listing 1. Das Programm »Meßboy«

```
3100 POKE 56590,193: REM KONTROLLREG. A          <166>
3110 POKE 56591,121: REM KONTROLLREG. B          <008>
3200 POKE 56580,0:   REM TIMER A LOW             <021>
3210 POKE 56581,H:   REM TIMER A HIGH            <151>
3220 POKE 56582,255: REM TIMER B LOW             <241>
3230 POKE 56583,255: REM TIMER B HIGH            <155>
3240 :                                           <168>
3300 POKE 56577,0: REM IMPULS AUSLOESEN          <073>
3998 :                                           <164>
3999 REM********************************         <071>
4000 REM  WARTEN AUF FLAG-INTERRUPT-BIT          <084>
4001 REM********************************         <073>
4040 IF (PEEK(56589) AND 16)>0 THEN 4090         <135>
4050 GOSUB 9030: GOTO 4040: REM MENUE            <006>
4090 IF B=2 THEN 7000: REM WIDERSTDMSG.          <046>
4998 :                                           <148>
4999 REM**********************                   <230>
5000 REM  KAPAZITAETSMESSUNG                     <217>
5001 REM**********************                   <232>
5020 W=(65535-(PEEK(56582)+PEEK(56583)*256
     ))*1.02E-6/(.7*39000)                       <177>
5030 IF W=0 AND B=0 THEN B=1: GOTO 3000          <042>
5035 IF W<3E-10 AND B=1 THEN B=0: GOTO 300
     0                                           <223>
5050 IF B=1 THEN 6000: REM MESSBEREICH           <032>
5070 IF W<1E-9 THEN W$=LEFT$(STR$(W*1E12)+
     "{6SPACE}",6)+" PIKOFARAD ": GOTO 200
     0                                           <176>
5080 IF W<1E-6 THEN W$=LEFT$(STR$(W*1E9)+"
     {7SPACE}",6)+" NANOFARAD ": GOTO 2000       <102>
6000 W=(65535-(PEEK(56582)+PEEK(56583)*256
     ))*5*256*1.02E-6/(.7*39000)                 <035>
6010 W$=LEFT$(STR$(W*1E6)+"{6SPACE}",6)+"
     MIKROFARAD"                                 <166>
6020 FOR I=0 TO W*1E6:GOSUB 9030: NEXT I         <184>
6050 GOTO 2000                                   <156>
6998 :                                           <116>
6999 REM**********************                   <198>
7000 REM  WIDERSTANDSMESSUNG                     <101>
7001 REM**********************                   <200>
7050 W=(65535-(PEEK(56582)+PEEK(56583)*256
     ))*1.02E-6/(.7*220E-9)                      <076>
7070 W$="{2SPACE}"+LEFT$(STR$(INT(W))+"{6S
     PACE}",7)+" OHM{4SPACE}"                    <159>
7100 GOTO 2000                                   <190>
7998 :                                           <100>
7999 REM********************                     <119>
8000 REM  MESSWERTSPEICHER                       <242>
8001 REM********************                     <121>
8050 GET A$: IF A$="" THEN 8050                  <196>
8060 IF VAL(A$)<0 OR VAL(A$)>9 THEN 8110         <110>
8070 W$(VAL(A$))=W$                              <206>
8110 POKE 211,0: POKE 214,2: SYS 58732: RE
     M  KURSORPOSITIONIERUNG                     <066>
8120 FOR I=0 TO 9                                <060>
8130 : PRINT I; W$(I): PRINT                     <094>
8140 NEXT I                                      <094>
8210 PRINT "SPEICHERN{2SPACE}LOESCHEN{2SPA
     CE}WIDERSTANDSMESSUNG"                      <105>
8220 PRINT "KAPAZITAETSMESSUNG IMPULSAUSLO
     ESEN QUIT"                                  <016>
8490 GOTO 2000                                   <056>
8498 :                                           <092>
8499 REM**************************               <157>
8500 REM  LOESCHEN DER SPEICHER:                 <064>
8501 REM**************************               <159>
8510 FOR I=0 TO 9: W$(I)="{17SPACE}": NEXT
      I                                          <223>
8520 GOTO 8110                                   <182>
8998 :                                           <084>
9000 REM***************                          <166>
9010 REM   HAUPTMENUE                            <002>
9020 REM***************                          <186>
9030 GET A$                                      <094>
9040 IF A$="S" THEN 8000                         <114>
9050 IF A$="L" THEN 8500                         <033>
9060 IF A$="Q" THEN PRINT"{CLR}": END            <221>
9070 IF A$="K" OR A$="C" THEN 1400               <007>
9080 IF A$="W" OR A$="R" THEN 1500               <223>
9090 IF A$="I" THEN 2000                         <135>
9095 RETURN                                      <007>
```

Listing 1. Softwareteil zum »Meßboy«.

Impressum

Herausgeber: Carl-Franz von Quadt, Otmar Weber

Chefredakteur: Albert Absmeier

Stellv. Chefredakteur: Georg Klinge

Leitender Redakteur: Gottfried Knechtel – verantwortlich für den redaktionellen Teil

Redaktion: Klaus Schrödl, Ralf Sablowski

Redaktionsassistenz: Andrea Kaltenhauser, Brigitte Bobenstetter, Helga Weber (202)

Hotline: Monika Welzel (640)

Mitarbeiter der Redaktion: Markus Ohnesorg, Michael Thomas, Karsten Schramm

Alle Artikel sind mit dem Kennzeichen des Redakteurs (kn = Gottfried Knechtel, sk = Klaus Schrödl, rs = Ralf Sablowski) und/oder mit dem Namen des Autors gekennzeichnet

Art-director: Friedemann Porscha

Layout: Erich Schulze (Cheflayouter), Marian Schwarz

Fotografie: Jens Jancke, Sabine Tennstaedt,

Titelgestaltung: Friedemann Porscha

Spritzgrafik: Jan Valach

Computergrafik: Werner Nienstedt

Auslandsrepräsentation:

Schweiz: Markt&Technik Vertriebs AG, Kollerstr. 3, CH-6300 Zug, Tel. 042-41 56 56, Telex: 862329 mut ch

USA: M&T Publishing Inc.; 501 Galveston Drive Redwood City, CA 94063, Telefon: (415) 366-3600, Telex 752-351

Österreich: Markt&Technik Ges. mbH Hermann Raniger, Große Neugasse 28, A 1040-Wien, Tel. 0043-222-8579455, Telex: 047-132532

Manuskripteinsendungen: Manuskripte und Programmlistings werden gerne von der Redaktion angenommen. Sie müssen frei sein von Rechten Dritter. Sollten sie auch an anderer Stelle zur Veröffentlichung oder gewerblichen Nutzung angeboten worden sein, muß dies angegeben werden. Mit der Einsendung von Manuskripten und Listings gibt der Verfasser die Zustimmung zum Abdruck in von der Markt&Technik Verlag AG herausgegebenen Publikationen und zur Vervielfältigung der Programmlistings auf Datenträger. Mit der Einsendung von Bauanleitungen gibt der Einsender die Zustimmung zum Abdruck in von Markt&Technik Verlag AG verlegten Publikationen und dazu, daß Markt&Technik Verlag AG Geräte und Bauteile nach der Bauanleitung herstellen läßt und vertreibt oder durch Dritte vertreiben läßt. Honorare nach Vereinbarung. Für unverlangt eingesandte Manuskripte und Listings wird keine Haftung übernommen.

Produktionsleiter: Klaus Buck (180)

Anzeigenverkaufsleitung: »Populäre Computerzeitschriften«: Alexander Narings (780)

Anzeigenl[illegible]g: Phillip Schiede (399) – verantwortlich für Anzeigen

Anzeigenformate: ¹/₁-Seite ist 266 Millimeter hoch und 185 Millimeter breit (2 Spalten á 86 Millimeter oder 4 Spalten á 43 Millimeter). Vollformat 297 x 297 x 210 Millimeter.

Anzeigenpreise: Es gilt die Anzeigenpreisliste vom 5. Januar 1988. ¹/₁-Seite sw: DM 5400,-. Farbzuschlag: erste und zweite Farbe aus der Europa-Skala je DM 1000,-. Vierfarbzuschlag DM 2800,-. Plazierung innerhalb der redaktionellen Beiträge. Mindestgröße ¼-Seite.

Anzeigenverwaltung und Disposition: Lisa Landthaler (233)

Anzeigen-Auslandsvertretung: England: F. A. Smyth&Associates Limited, 23a, Aylmer Parade, London, N2 OPQ. Telefon:0044/1/3405058, Telefax: 0044/1/3419602
Taiwan: Third Wave Publishing Corp., 1-4 Fl. 977 Min Shen E. Road, Taipei 10581, Taiwan, R.O.C., Tel. 00886/2/7630052, Telefax: 00886/2/7658767, Telex: 078529335

Vertriebsleiter: Helmut Grünfeldt (189)

Leiter Vertriebs-Marketing: Benno Gaab (740)

Vertrieb Handelsauflage: Inland (Groß-, Einzel- und Bahnhofsbuchhandel) sowie Österreich und Schweiz: Pegasus Buch- und Zeitschriften-Vertriebs GmbH, Hauptstätter Straße 96, 7000 Stuttgart 1,

Bezugsmöglichkeiten: Leser-Service: Telefon (089) 4613-249. Bestellungen nimmt der Verlag oder jede Buchhandlung entgegen.

Preis: Das Einzelheft kostet DM 14,–

Druck: SOV Graphische Betriebe, Laubanger 23, 8600 Bamberg

Redaktionsdirektor: Michael M. Pauly

Vorstand: Otmar Weber (Vors.), Carl-Franz von Quadt, Bernd Balzer, Werner Brodt

Leiter Unternehmensbereich »Populäre Computerzeitschriften«: Michael Scharfenberger

Redaktionskoordination »Populäre Computerzeitschriften«: Hans-Günther Beer

Anschrift für Verlag, Redaktion, Vertrieb, Anzeigenverwaltung und alle Verantwortlichen:

Markt&Technik Verlag Aktiengesellschaft, Hans-Pinsel-Straße 2, 8013 Haar bei München, Telefon (089) 4613-0, Telex 5-22052

ISSN 0931-8933

Telefon-Durchwahl im Verlag: Wählen Sie direkt: Per Durchwahl erreichen Sie alle Abteilungen direkt. Sie wählen 089/4613 und dann die Nummer, die in den Klammern hinter dem jeweiligen Namen angegeben ist.





